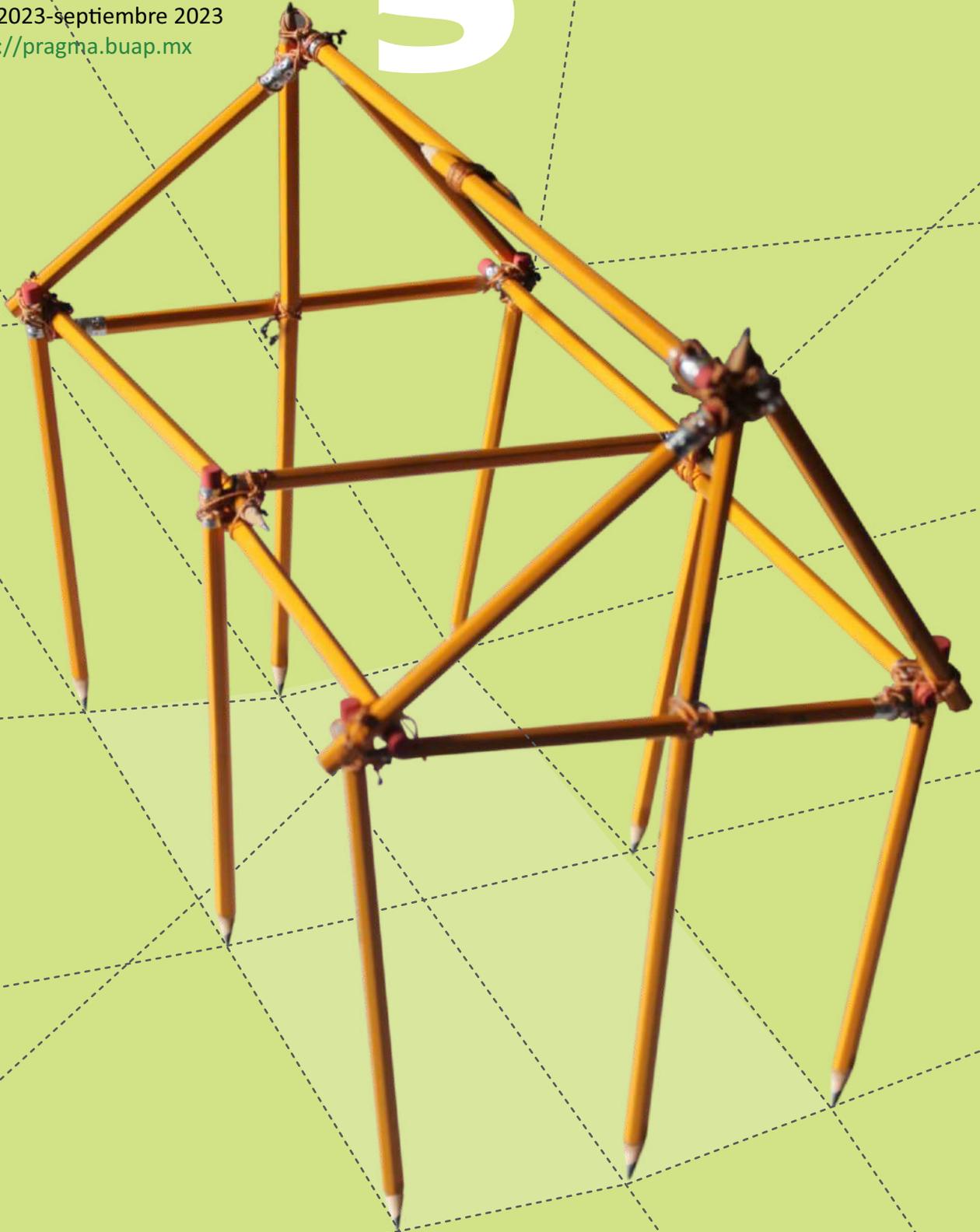


REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

PRAGMA

Año 01, número 02,
abril 2023-septiembre 2023
<https://pragma.buap.mx>



REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

PRAGMA



PUBLICACIÓN DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Julia Judith Mundo Hernández
Directora de la Publicación

Dr. Obed Meza Romero
Coordinación Editorial

Juan Carlos Báez Ávila
Apoyo Editorial: Corrección de estilo

Mtra. Adriana Silva Villafaña
Apoyo Editorial: Diagramación digital y Difusión

Dr. Jorge Quiroz Ávila
Apoyo editorial: Informática

Monica Magdalena Bello Spezzia
Lorena González Mazzocco
Diseño Editorial

CONSEJO EDITORIAL

María de Lourdes Flores Lucero
Israel Romero Martínez
María Cristina Valerdi Nochebuena

Moisés Barrera Sánchez
Adriana Hernández Sánchez
Maureen Trebilcock Kelly

Jesús Eladio Barrientos Mora
Mara Edna Serrano Acuña
Mónica De la Barrera Medina



DIRECTORIO

Dra. María Lilia Cedillo Ramírez
Rectora

Mtro. José Manuel Alonso Orozco
Secretario General

Dr. Ygnacio Martínez Laguna
Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado

Dra. Gloria Carola Santiago Azpiazu
Directora de la Facultad de Arquitectura

Mtro. Carlos Cid Pérez
Secretario Académico

Dra. Norma Leticia Ramírez Rosete
Coordinadora Administrativa

Dra. María Lourdes Guevara Romero
Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado



Diseño de portada
Dr. Obed Meza Romero

PRAGMA, año 1, no. 2, abril 2023 a septiembre de 2023, es una difusión periódica semestral editada por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con domicilio en 4 Sur 104, Col. Centro, C.P. 72000, Puebla, Pue., tel. 222 2295500 ext. 5270, difundida a través de la Facultad de Arquitectura, con domicilio en domicilio en Blvd. Valsequillo s/n Ciudad Universitaria, Puebla, Pue., C.P. 72570, link: <https://pragma.buap.mx>, correo electrónico: pragma.farq@correo.buap.mx, editor responsable: Dra. Julia Judith Mundo Hernández, julia.mundo@correo.buap.mx. Reserva de Derechos al uso exclusivo 04-2023-122016561600-102, ISSN: (en trámite) ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Cultura. Responsable de última actualización de este número: Dra. Julia Judith Mundo Hernández, de la Facultad de Arquitectura de la BUAP, con domicilio en Blvd. Valsequillo s/n Ciudad Universitaria, Puebla, Pue., C.P. 72570, fecha de la última modificación marzo de 2023.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la difusión.

CONTENIDO

PRAGMA, Año 01, número 02, abril 2023-septiembre 2023
<https://pragma.buap.mx>

Pág.

ARQUITECTURA

- 4** **LA CREACIÓN DE LA EXPERIENCIA A TRAVÉS DE LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO HABITABLE**
The Creation Of Experience Through The Perception Of The Living Space
Luis Felipe Mendoza Díaz
- 7** **PROPUESTA URBANO-ARQUITECTÓNICA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA UNIDAD HABITACIONAL CIUDAD YAGÚL, OAXACA**
Urban-Architectural Proposal For The Rehabilitation Of The Housing Unit Ciudad Yagúl Housing Unit Ciudad Yagúl, Oaxaca
Mauro Ángel Torres Salas, Azucena Donají Ramírez Ramírez, Heidy Gómez Barranco

URBANISMO

- 32** **PATRONES RECIENTES DE MOVILIDAD, ESTACIONAMIENTO Y REVITALIZACIÓN DEL CENTRO HISTÓRICO DE PUEBLA**
Recent Mobility, Parking And Revitalization Patterns In Puebla's City Centre.
Yves Daniel Bussière, Ana Laura Flores Vázquez
- 51** **LA CIUDAD DE CUEVAS DE 1880, PIONERA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA ESPAÑOLA**
The City Of Cuevas From 1880, A Pioneer In Spanish Urban Planning
Juan Martín García, Adriana Hernández Sánchez, Lourdes Flores Lucero
- 69** **ARQUITECTURA EFÍMERA: IMPORTANCIA, USOS Y APLICACIONES EN EL ESPACIO PÚBLICO**
Ephemeral Architecture: Importance, Uses And Applications In Public Space
Leticia Villanueva Gómez, Alejandro Bribiesca Ortega
- 88** **TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y USO DEL SUELO: CRÍTICA A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (MÉXICO)**
Energy Transition And Land Use: Criticism Of The National Territorial Planning Strategy (Mexico)
Armando Páez

COMUNICACIÓN VISUAL

- 131** **LA CREATIVIDAD EN ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES, CASO MÁSCARAS "ALTER EGO".**
Creativity in extracurricular activities, in the case of "alter ego" masks.
Fabiola Vera Gasca, Obed Meza Romero

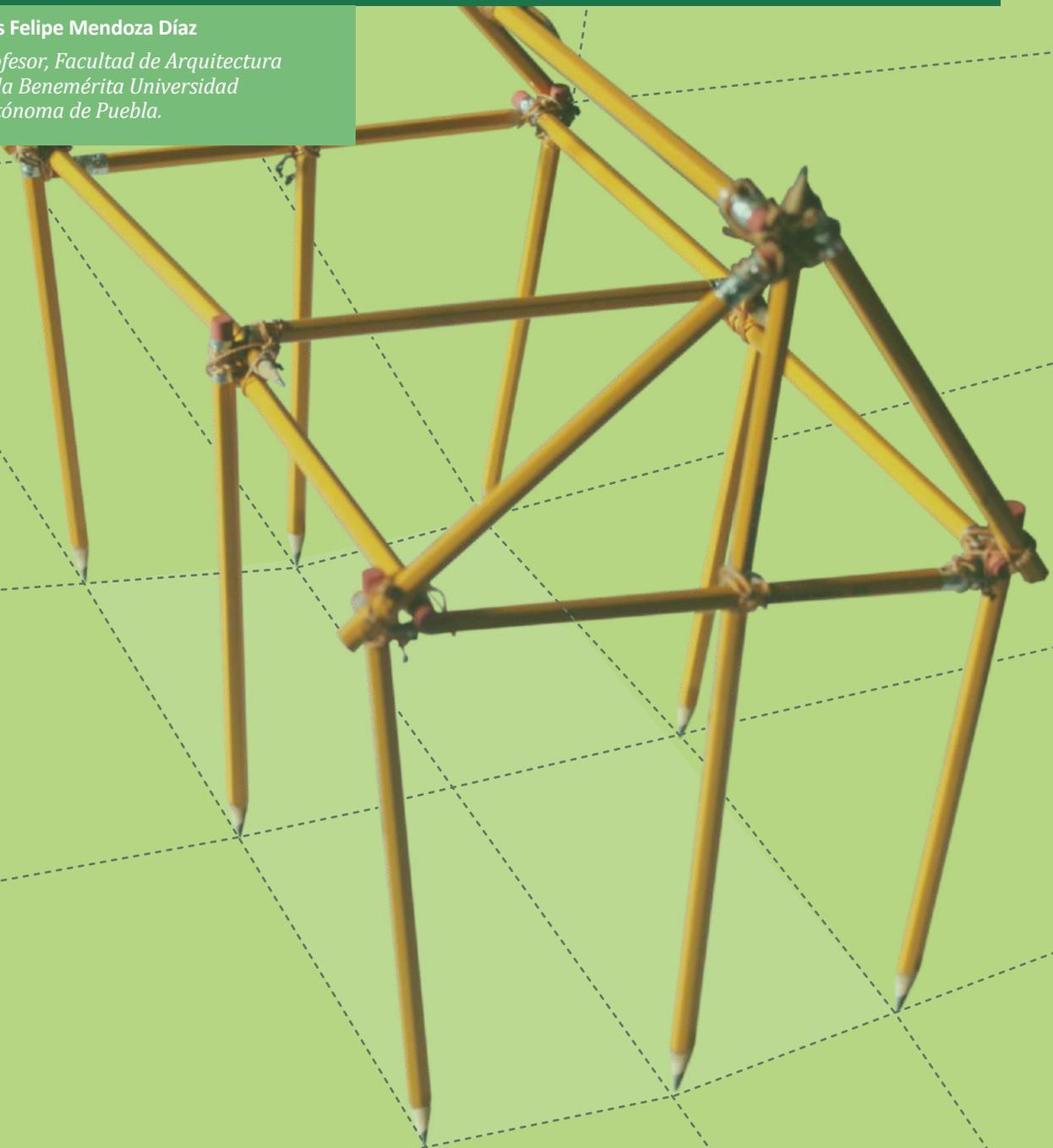
ARQUITECTURA

LA CREACIÓN DE LA EXPERIENCIA A TRAVÉS DE LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO HABITABLE.

The creation of experience through the perception of the living space

Luis Felipe Mendoza Díaz

*Profesor, Facultad de Arquitectura
de la Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla.*



“Esta es tu última oportunidad. Después de esto, no hay vuelta atrás. Tomas la píldora azul: la historia termina, te despiertas en tu cama y crees lo que quieras creer. Tomas la píldora roja: te quedas en el País de las Maravillas y te enseño lo profunda que es la madriguera del conejo. Recuerda: todo lo que ofrezco es la verdad. Nada más.”
Diálogo de Morfeo a Neo, (Matrix, 2000).

Lo que conocemos como realidad ¿Es una construcción del pensamiento procesado por el grado de conciencia o simplemente estamos en el espacio que ocupamos y dejamos que las cosas fluyan a nuestro alrededor? ¿Desde donde es la interacción de los usuarios en un espacio habitable? ¿Que ocurre cuando un espacio se torna agradable o desagradable por la apercepción sensorial, si no que viene desde un profundo contacto con nuestro interior?.

Ésta fueron algunas de las preguntas que comenzaron a surgir en mi interior al comenzar las lecturas de 2 diferentes textos del Dr. Jacobo Grinberg; específicamente hablando de “La teoría sintérgica” publicada en 1991, así como el texto de “La creación de la experiencia” publicada en 1990.

En el primero se hace un planteamiento de la percepción de la realidad desde diferentes enfoques, la mayoría desde el desarrollo psicológico de las personas hasta complementarlo con reflexiones y filosofía Budista. No es óbice mencionar que en la década de los 90's, en ese entonces el Dr. Grimberg fue severamente cuestionado por sus pares al grado de mencionar: «Para los científicos resultaba demasiado chamán y para los chamanes demasiado científico», concluye el director Ida Cuéllar (El secreto del Dr. Grimberg, 2020)”, sin embargo a practicamente 30 años de la publicación de su investigación sigue fascinando a propios y extraños, y en el caso particular la aplicación

directa en el ramo de la arquitectura ha sido un motivo lo suficientemente interesante ya que al “imaginar” los espacios habitables, creamos de cierta forma una realidad que puede llegar a concretarse en el lapso de tiempo.

Para entender un poco más la Teoría Sintérgica, de una manera resumida y breve, nos menciona y plantea que todo está ligado por una red invisible que muestra una relación de correspondencia, es decir que todo esta conectado hasta las más mínima parte de ese todo; a ésta red el Dr. Grimberg la denominó “Lattice”.

Éste concepto esta ligado así mismo con el pensamiento Budista del Sunyata o Vacío en donde se plantea que los objetos no poseen una existencia absoluta e independiente, si no que pertenece a una red de interacciones que están ligadas unos con otras y de ésta forma se ven retroalimentadas por la misma existencia de los demás objetos y de ellos mismo, de ésta manera , la existencia del objeto propio depende de la interacción con los demás.

Aterrizando en el campo de la arquitectura, estamos hablando que un espacio arquitectónico no solo depende de su propia existencia física, delimitada por muros y cubiertas o techos, si no que muestra una interrelación directa con sus ocupantes que la perciben desde los pensamientos de los usuarios y sus emociones, y de ésta manera afecta la estructura misma del

espacio percibido, no se está hablando de la construcción física, si no del elemento que llegamos a percibir desde la interacción humana que se desarrolla en el espacio habitado y ahora interactúa a un nivel neuronal y fenomenológico.

La creación de la experiencia va ligada con éstos conceptos, y me refiero al sistema de percepción e interacción con las personas y con los espacios que habitamos, podríamos definir a la experiencia como el conjunto de vivencias adquiridas que nos permiten desenvolvernos en ciertos ambientes y ciertas situaciones, y ganando experiencia, aprendemos a desenvolvernos como personas y enfrentando retos a los

cuales nos vamos preparando. El mismo ensayo objeto de las presentes líneas se convierte en un traducto de la misma experiencia; mientras más escriba voy a tener la habilidad de unir mis pensamientos y de la misma forma adquiero experiencia al momento de redactarlos sobre papel. La experiencia por tanto sería el conjunto de acciones en la memoria tanto consciente como inconsciente para desenvolvernos en las actividades diarias.

Para un arquitecto, el crear experiencias a través de objetos inanimados y estáticos, podría yo considerar que es el máximo elemento de desarrollo del espacio habitado.

Bibliografía

- IDAR CUELLAR. Año 2020 El secreto del doctor Grinberg; España, Documental, duración 90'
- JACOBO GRINBERG-ZYLBERBAUM (1990) La creación de la experiencia; Editorial Los Libros del Comienzo
- JACOBO GRINBERG-ZYLBERBAUM (1991) La teoría Sintérgica; INPEC, México, 1991

Luis Felipe Mendoza Díaz.

Mtro. en Valuación por la Facultad de Ingeniería de la BUAP. 2007-2009. Arquitecto por la Facultad de Arquitectura de la BUAP, 2000-2005. Actualmente es Profesor de Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la BUAP. Trabaja como "Free-lance" en el despacho "Servicios Profesionales de Valuación" desempeñando actividades de valuación, diseño y gestión de proyectos desde 2006 a la fecha. Participación en la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de Puebla en periodos 2007-2008 y 2010. Desarrollo y Colaboración con el Despacho "Arquitectura Arte & Restauo" en el proyecto "Museo Nacional del Títere Rosete Aranda" de la ciudad de Huamantla Tlaxcala. 2008-2010.

PROPUESTA URBANO-ARQUITECTÓNICA PARA LA REHABILITACIÓN DE LA UNIDAD HABITACIONAL CIUDAD YAGÚL, OAXACA.

Urban-architectural proposal for the rehabilitation of the housing unit ciudad yagúl housing Unit Ciudad Yagúl, Oaxaca.

Mauro Ángel Torres Salas

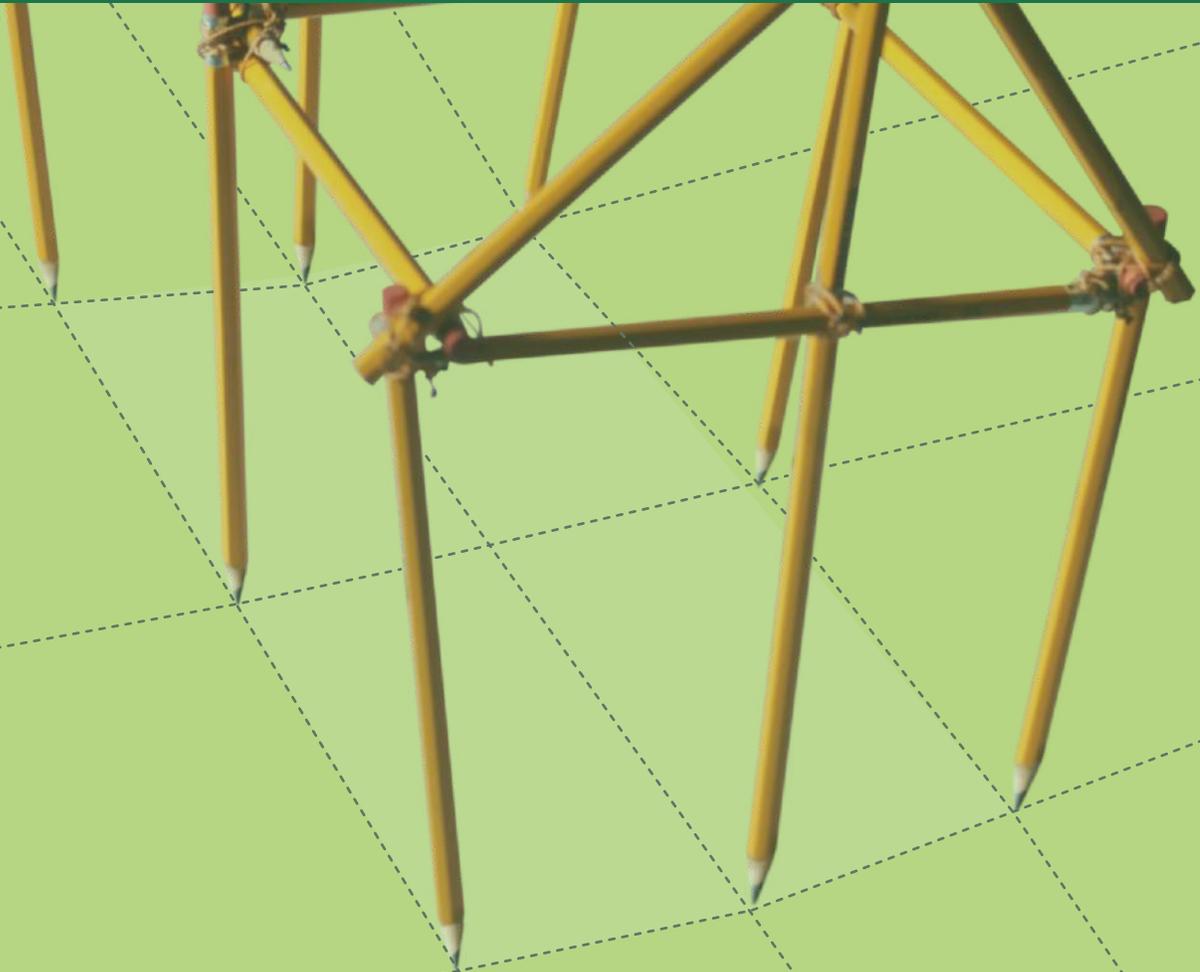
*Estudiante de Arquitectura,
Universidad Autónoma
Benito Juárez de Oaxaca.
mauro.mt99@hotmail.com*

Azucena Donají Ramírez Ramírez

*Estudiante de Arquitectura,
Universidad Autónoma
Benito Juárez de Oaxaca.
rmz.azucenad@gmail.com*

Heidy Gómez-Barranco

*Representante del Cuerpo
Académico "Tecnología y
Sustentabilidad".
Universidad Autónoma
Benito Juárez de Oaxaca.
arq.heidy.gb@gmail.com*



Resumen

El presente artículo tiene como objetivo generar proyectos con soluciones de diseño para mejorar las condiciones urbanas y arquitectónicas de la Unidad Habitacional Ciudad Yagúl, Oaxaca se siguió una metodología con enfoque cualitativo, que consistió en la elección del área de investigación, recopilación de información bibliográfica, encuestas, estudios de campo como: termografía digital, estación meteorológica portátil, mecánica de suelos y puentes térmicos; se identificaron las problemáticas existentes para lograr así el proyecto de intervención para las múltiples áreas que conforman la unidad habitacional. Se propone la utilización de materiales económicos asequibles para los habitantes además de ser de bajo impacto para el medio ambiente, promoviendo la eficiencia energética con la sustentabilidad y la autoconstrucción en las viviendas.

Palabras claves: Diseño Bioclimático, Sustentabilidad, Materiales.

Abstract

The objective of this article is to generate projects with design solutions to improve the urban and architectural conditions of the Ciudad Yagúl Housing Unit, Oaxaca, a methodology with a qualitative approach was followed, which consisted in the choice of the research area, collection of bibliographic information, surveys, field studies such as: digital thermography, portable weather station, soil mechanics and thermal bridges; The existing problems were identified to achieve the intervention project for the multiple areas that make up the housing unit. It is proposed the use of affordable affordable materials for the inhabitants as well as having a low impact on the environment, promoting energy efficiency with sustainability and self-construction in homes.

Keywords: Bioclimatic Design, Sustainability, Materials.

Introducción

El presente trabajo es el resultado de una investigación realizada en el Fraccionamiento Ciudad Yagúl perteneciente al municipio de Tlacolula, en el estado de Oaxaca, el cual pertenece a un inventario importante de vivienda Infonavit (INFONAVIT, 2021). Con el fin de identificar la vulnerabilidad que experimentan los habitantes de la vivienda social en México, donde se plantean soluciones arquitectónicas y urbanas.

Los habitantes de los desarrollos inmobiliarios sufren la falta de infraestructura, recurriendo a la economía informal derivando en una descomposición del tejido social, obligando a ir en búsqueda de nuevos espacios que habitar perpetuando un círculo vicioso de urbanización destructiva (Ducci, 2012)

Se llevó a cabo las visitas in situ, se aplicaron encuestas a usuarios, al constructor y al personal administrativo, dándonos como resultado las problemáticas que enfrentan los habitantes; se generó una lluvia de ideas y se plantearon las soluciones.

El proceso de urbanización entendido como la concentración de la población y de las actividades humanas en un punto del espacio (Equipo editorial Etecé, 2021). es un fenómeno irreversible que tiene un alto costo ambiental, dentro de una realidad sociopolítica como la latinoamericana, pero más específicamente la de México, que está vinculada a un árbol de problemas demográficos culturales y económico-administrativos, potenciados por un esquema de Especulación inmobiliaria, sin mayor atención a la normativa, asentando unidades habitacionales en terrenos de alto riesgo, proclives a desastres naturales.

Las ciudades son responsables del 75% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, y se considera que pueden ser parte de la solución, si se adoptan edificios energéticamente eficientes, transporte eléctrico, esquemas de ciclo de vida y conversión de residuos. (Environment, 2017).

En este contexto es necesario plantear soluciones arquitectónicas al igual que urbanas que disminuyan los problemas planteados y aporten beneficios sociales, ambientales, de salud, así como económicos en la Unidad Habitacional Ciudad Yagúl.

Las viviendas dentro de la Unidad Habitacional no cumplen con las medidas de espacio habitable considerado como mínimo, y resulta insuficiente para realizar actividades adecuadamente. La vivienda adecuada debe garantizar el bienestar, confort, proveer de seguridad, disponibilidad de servicios, asequible y espacios con habitabilidad, de acuerdo con los organismos gubernamentales que regulan la vivienda: la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), Fondo de la Vivienda del ISSSTE (FOVISSSTE), y el Fondo de Vivienda Militar (FOVIME).

Problemática Actual

El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) tiene un inventario importante de vivienda en desarrollos habitacionales con problemas, dentro del cual existen acumulaciones en desarrollos habitacionales puntuales en situación de abandono y deterioro, que requieren de acciones más amplias y coordinadas para ser revertidos (INFONAVIT, 2021).

Entre los fraccionamientos más alejados de la capital oaxaqueña se encuentra el Fraccionamiento Ciudad Yagúl, que al tener problemas en las viviendas ha provocado que los habitantes busquen otras alternativas de vivienda, además de lo lejano que se encuentra de sus zonas de trabajo, pues está ubicado a más de 50 minutos de la capital.

De acuerdo al inventario del Infonavit la Unidad Habitacional Ciudad Yagúl ubicada en Tlacolula de Matamoros del estado de Oaxaca, se presentan problemáticas como edificaciones inconclusas, abandonadas así como vandalizadas, servicios básicos insuficientes al igual que deteriorados, áreas verdes de donación, área comercial y proyectos no ejecutados, luminarias escasas y sin mantenimiento en la mayor parte de la unidad habitacional, falta de proyecto de arbolado urbano con especies endémicas, vías de comunicación peatonal improvisadas sin una previa planificación, servicio de peatones mal ubicados con instalaciones precarias e insalubres, paradas al igual que las rutas de transporte abandonadas, improvisadas e inseguras, abundante comercio local e informal en viviendas de la unidad habitacional, servicios de educación básica con instalaciones precarias, cerco de seguridad perimetral espontaneo creado por habitantes, los espacios inseguros y con un gran rezago social.

Objetivo

Generar propuestas de proyectos arquitectónicos y urbanos a partir del análisis de lugar y estudios in situ para mejorar las condiciones de las viviendas prototipo en la Unidad Habitacional Ciudad Yagúl.

Elección del Área de Investigación

El Fraccionamiento Ciudad Yagúl está situado en el Municipio de Tlacolula de Matamoros, a 3.2 kilómetros, en dirección Sudeste de esta. Latitud: 16.978°, Longitud: -96.462°, Elevación: 1,664 m.s.n.m.

Debido a la ubicación del fraccionamiento y la presencia de la Sierra Juárez como barrera orográfica natural, cuya génesis propició las condiciones ambientales actuales, reducción de la humedad y condiciones de aridez, se ha determinado el tipo climático de la zona de Yagúl como Semiseco-Semicálido (INEGI, 2000)

Los tipos de vegetación identificados al interior del Monumento Natural Yagúl son: Selva Baja Caducifolia, Selva Baja Caducifolia Espinosa y Popal-Tular (Miranda y Hernández, 1963; INEGI, 2005).



Imagen 1: Fraccionamiento Ciudad Yagúl a 3.2 km del municipio de Tlacolula de Matamoros. Fuente: ArcGIS.

Estado del Arte e Investigación *In Situ*

La información obtenida en medios electrónicos, notas periodísticas y artículos nos permitió conocer el área de estudio, las características geográficas, socioeconómicas, normativas aplicables, posteriormente se realizaron sondeos arquitectónicos que van desde los planos master de zonificación hasta los prototipos de vivienda.

Se realizaron 50 encuestas en diferentes viviendas y manzanas de la unidad habitacional, se obtuvo información que permitió detectar la situación y problemática actual.

La población de Fraccionamiento Ciudad Yagúl (Oaxaca) es 6,492 habitantes, donde 3068 son hombres y 3424 son mujeres. (Tabla no. 1)

Fenómeno	Estadística
Índice de fecundidad	1.63 hijos por mujer
Población que proviene fuera del estado	14.06 %
Población analfabeta	0.34 % hombres y 0.66% mujeres
Grado de escolaridad	10.6 hombres y 10.24 mujeres
Población indígena	23.29%
Población que habla una lengua indígena	9.20%
Población que habla una lengua indígena y no español	0.03%

Tabla 1: Estadísticas de población, Fraccionamiento Ciudad Yagúl

Fuente: (INEGI, 2022)

Estudios de Campo

Los estudios se realizaron en el año 2021 en distintas manzanas de viviendas prototipo Bio natura y Roma-106 de la zona norte del Fraccionamiento, se monitorearon 10 viviendas de donde se obtienen los siguientes resultados.

1.1 Termografía digital.

En el estudio termográfico se utilizó una Cámara Termográfica Fluke FLK-Ti400 9Hz se identificó mediante radiación infrarroja la temperatura de los elementos estructurales de las viviendas prototipo de la unidad habitacional. Monitoreando 10 viviendas de los diferentes prototipos, en las siguientes imágenes se muestran los resultados obtenidos del monitoreo realizado al interior de una vivienda prototipo Roma-106 y una vivienda prototipo Bio natura.

La termografía de la Imagen 2 corresponde a un techo de concreto armado de 10 cm de espesor, orientado hacia el Oeste, que recibió radiación solar durante toda la mañana, la temperatura de la sala en el momento de la medición a las 17 horas y oscilan entre 101.4

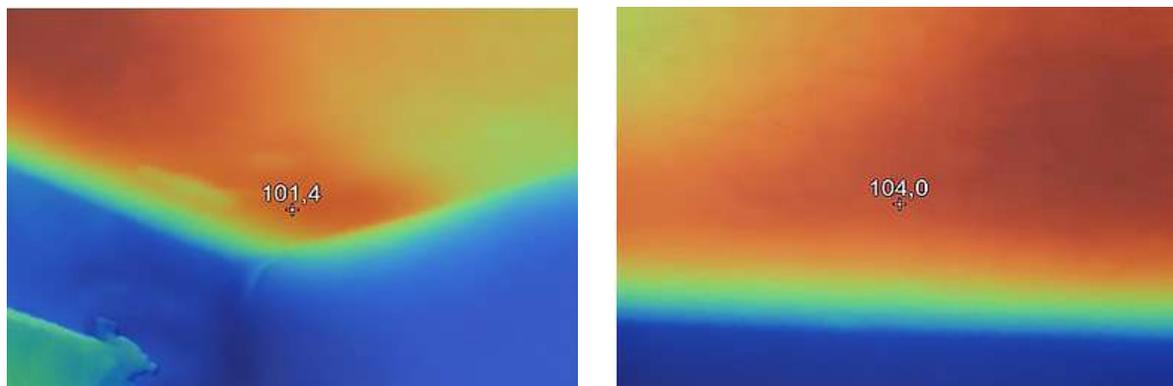


Imagen 2. Termografía tomada al interior de una sala, ubicada en la primera casa habitación.

Fuente: los autores.

y 104 Grados Fahrenheit, es decir, a 38.50 y 40o Grados Celsius. Las viviendas tienen una altura de piso a techo de 2.50 m. Para ejemplificar la influencia de la emisividad en el error de la temperatura superficial se tomaron dos termogramas: el primero con

emisividad 0.9 valor probable muy cercano al real por pintura. Las temperaturas del techo indicadas por la cámara cuando la emisividad es cercana a su valor real oscilan entre 36 y 39o C, valores no razonables para temperaturas de superficies interiores.

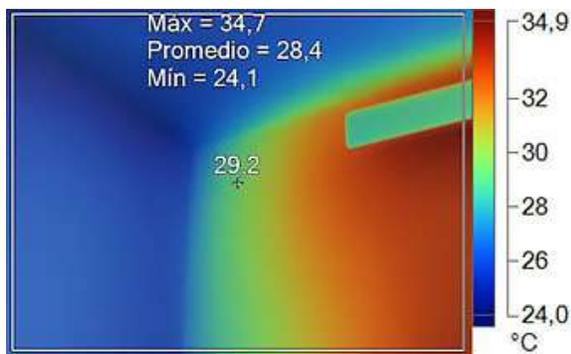


Imagen 3. Termografía dentro de una habitación.
Fuente: Los autores.

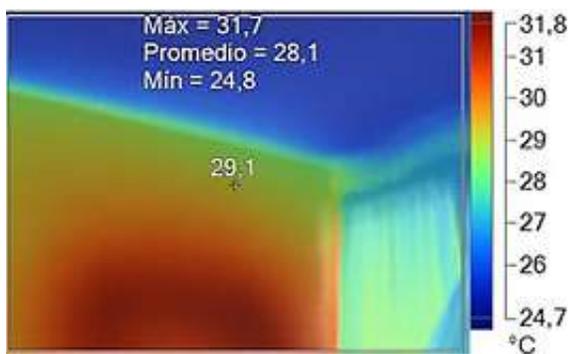


Imagen 4. Muro Norte de Vivienda prototipo Bionatura.
Fuente: Los autores.

La termografía de la imagen no. 3 corresponde a una habitación dentro del apartamento PB-182-A prototipo Bionatura, edificio 04, de la manzana número 30, su sistema constructivo elaborado con muros y entrepiso de concreto armado con un espesor de 10 cm, el muro de la imagen se encuentra orientado hacia el Este, el cual recibió una radiación solar durante toda la mañana, la temperatura del muro al momento de la medición a las 16:15 hrs. es de 34.7 ° centígrados, se observa un promedio en la temperatura de 28.4 ° centígrados, y el rango de temperaturas observadas en la imagen oscilan entre 24.1°C a 34.7°C, la toma para la influencia de la emisividad fue de 0.94.

La termografía de la imagen no. 4 corresponde a una habitación dentro del apartamento prototipo Bionatura, edificio 05, de la manzana número 31, el muro con la

temperatura máxima recibió una radiación solar durante toda la mañana y al momento de la medición a las 16:30 hrs es de 31.8° centígrados, en promedio la temperatura observada es de 29.1° centígrados. El apartamento se encuentra ubicado en el segundo nivel del edificio de departamentos y por ello presenta problemas de humedad en las losas de entrepiso, se observa que la temperatura en las losas con espesor de 10 cm es de 24.7° centígrados.

1.2 Estación meteorológica portátil

Por el viento que impacta contra los edificios de viviendas prototipo Bionatura se realizó un estudio con estación meteorológica portátil (Thermo-Anemometer with Light) durante las horas vespertinas, donde se obtuvo que los vientos viajan a 10.8 km por hora. Pese a estar en una buena ubicación los edificios tienen la problemática de fuertes vientos.

1.3 Estudio granulométrico

Los Análisis Granulométricos se realizaron mediante ensayos en el laboratorio con tamices de diferentes enumeraciones, dependiendo de la separación de los cuadros de la maya, los granos que pasen o se queden en el tamiz tienen sus características ya determinadas.

Capacidad portante del suelo: Se encontró que esta muestra más del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla 4 por lo que entra en el grupo de gravas, y al dejar pasar menos del 9% la malla 200 se encuentra en la subdivisión de GP-GM lo que nos da como resultado: Grava limpia mal graduada, con mezcla de gravas arenas y limos $q_r = 13 \text{ kg/cm}^2 = 13 \text{ Ton/m}^2$

1.4 Estudio de puentes térmicos

El estudio de puentes térmicos permitió comparar el estado actual de los materiales en la construcción con los materiales propuestos y verificar la disminución de las temperaturas al interior de la vivienda y en las áreas de intervención.

De acuerdo a la UNE-EN ISO 10211, los puentes térmicos son “aquella parte del cerramiento de un edificio donde la resistencia térmica normalmente uniforme cambia significativamente” (Ministerio de Fomento, 2014).

La falta de uniformidad ocasiona un flujo de calor bidimensional o tridimensional que afecta el comportamiento térmico de la envolvente, disminuye el confort térmico y propicia el aumento del consumo energético.

Por lo tanto, mediante el software THERM, se realizarán simulaciones del flujo de calor en el estado actual de los elementos constructivos, así como propuestas que promuevan el confort térmico en los departamentos del fraccionamiento Cd. Yagúl.

En el fraccionamiento Ciudad Yagúl es visible que el confort térmico fue poco estudiado en las diferentes etapas del proyecto ejecutivo. Esto llega a comprometer la habitabilidad de los inmuebles y produce un aumento del consumo energético de los mismos.

Gracias a las simulaciones, se reconoció el alcance de cada una de las propuestas con respecto al sistema constructivo actual. Y al incorporar soluciones con aislantes térmicos se obtuvieron mejoras considerables, como la espuma de poliuretano; la placa de poliestireno extruido, de la cubierta invertida; o el sustrato a base de lana de roca del jardín vertical.

Identificación Del Problema

Se encontraron doce problemas a resolver en la Unidad habitacional, las cuales se muestran en la imagen no. 5 especificando las áreas donde se encontraron.

Propuesta De Proyecto De Intervención

Como respuesta a las doce problemáticas encontradas, se han planteado diez propuestas de solución, una propuesta para cada área de intervención encontrada como se observa en la imagen no. 6. Se muestran también las viviendas donde se realizaron encuestas y estudios de campo.

I. INFRAESTRUCTURA ACTUAL Y PROBLEMÁTICA

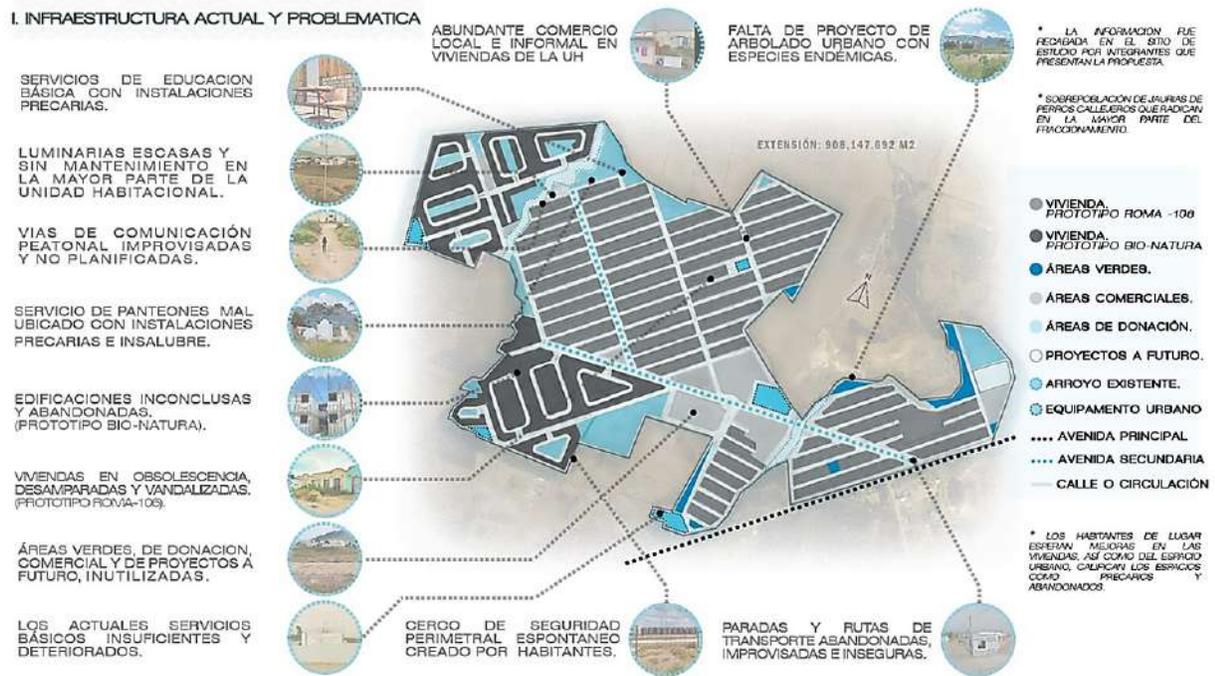


Imagen 5. Problemáticas en el Fraccionamiento Ciudad Yagúl.

Fuente: Los autores

ÁREAS DE OPORTUNIDAD E INTERVENCIÓN.

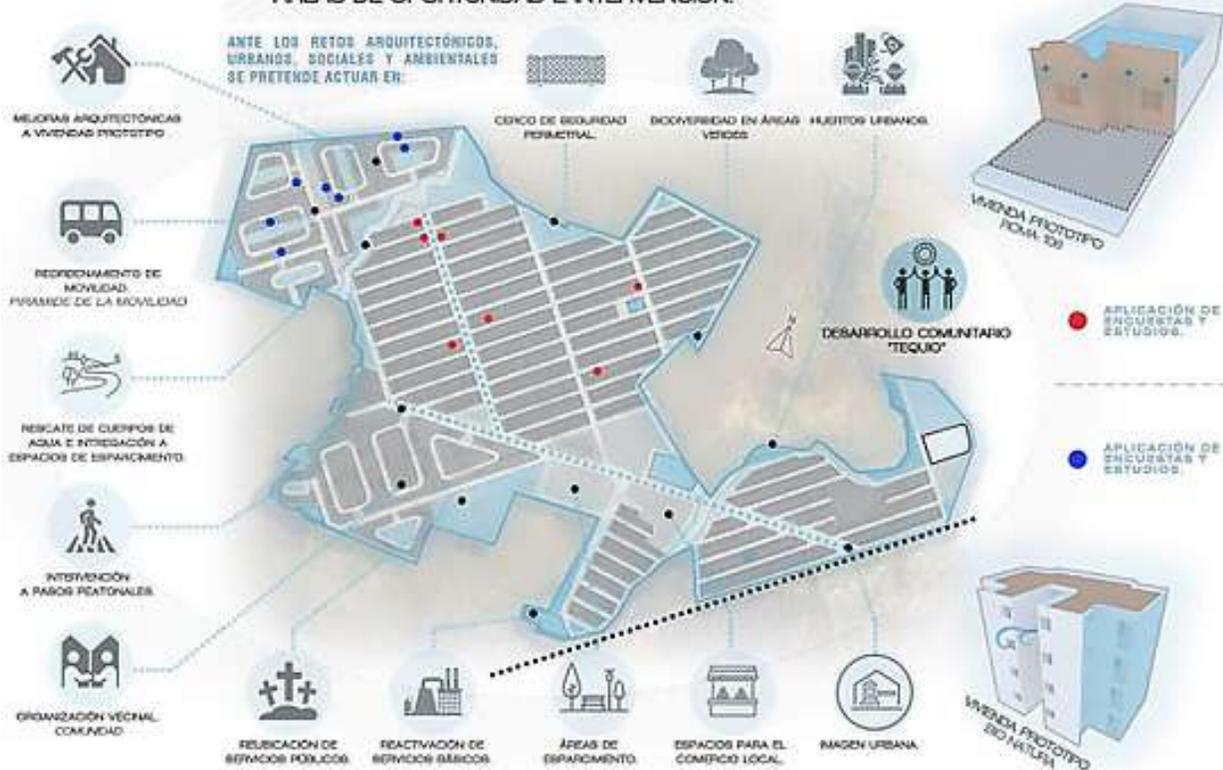


Imagen 6. Áreas de intervención y viviendas encuestadas y con estudios de campo en el Fraccionamiento Ciudad Yagúl

Fuente: Los autores

Intervención en viviendas prototipo

Vivienda prototipo Roma-106

Las viviendas prototipo Roma-106 están construidas a partir de muros y losa de concreto armado con un espesor de 0.10 m. con un armado de malla electrosoldada 10 x 10 - 6/6 y una altura interna de 2.60 m. mínima que origina un limitado confort térmico y una correcta ventilación, presenta altas temperaturas en la fachada y cubierta, presencia de humedad en la fachada y muros colindantes, como se observan en la imagen no. 7 y 8.

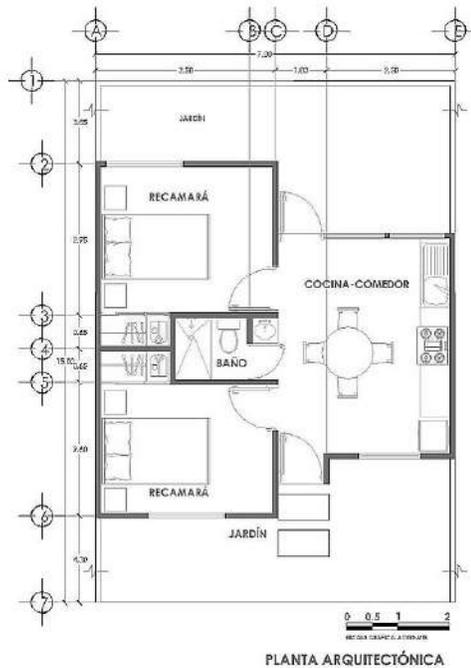


Imagen 7: : Planta arquitectónica de la vivienda prototipo Roma-106. Fuente: Los autores



Imagen 8: Fachada principal de la vivienda prototipo Roma-106. Fuente: Los autores

Área para estancia: debido al espacio insuficiente y el requerimiento de los usuarios para la estancia se propone incorporar en el espacio destinado en el área de jardín, una sala para exterior con un dimensionamiento óptimo de 11.40 m² que satisface las necesidades de los usuarios haciendo uso de materiales de bajo costo y sostenibles.

La estructura planteada es a base de

perfil tubular rectangular de 3" x 1 1/2" con acabado en pintura acrílica imitación madera, que trabaja como cerco de seguridad ante la inseguridad que se vive y cubierta a la vez. El falso plafón es a base de un entramado de carrizo que se puede obtener en el lugar, lo que lo hace ecológico, de bajo mantenimiento y promueve la autoconstrucción, teniendo a los habitantes como los principales agentes constructivos.

El recubrimiento del piso propuesto a base de mampostería de petatillo de ladrillo rojo recocido con acabado en sellador de alto tránsito. En la cubierta proyectada se hará uso de placas de policarbonato de 9 mm la cual fijará sobre la estructura de perfiles tubulares.

Se integra una barrera vegetal al frente de la estructura con vegetación propia del lugar, cactus endémicos para evitar la introducción de especies invasoras, las especies endémicas están limitadas en el entorno, la conservación de está evita que desaparezcan y se rompa la cadena trófica.

En el análisis in situ donde se percató que muchas personas ocupan sus patios para el cultivo de plantas, introduciendo nuevas especies que pueden cambiar la relación y

simbiosis que existe en el lugar, esto afecta principalmente a las especies nativas, es por ello que se propone un prototipo de jardín de acuerdo a una paleta vegetal.

Se ocuparán luminarias led para evitar los altos costos de la luz, se logra un ahorro en las facturas de luz ya que consume menos energía que el sistema de iluminación tradicional haciendo alusión que con estas propuestas el proyecto se mantiene de manera más sostenible.

Para garantizar la protección de la vivienda se plantea el uso de una reja retráctil para portón, debido a la inseguridad del fraccionamiento la solución que se ofrece nos permite observar los movimientos del exterior, la propuesta se muestra en la imagen no. 9 y 10.

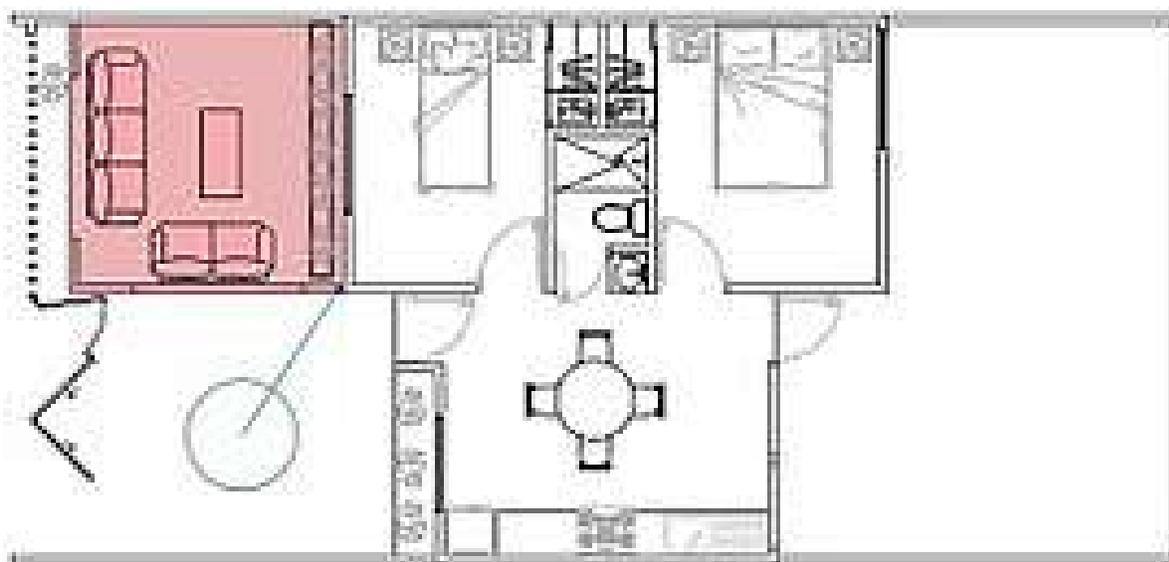


Imagen 9: Planta arquitectónica de propuesta de área de estancia.

Fuente: Los autores



Imagen 10: Propuesta de área de estancia.

Fuente: Los autores

Intervención en el interior:

Debido a la estructura actual, la cimentación de la vivienda, los deterioros que la construcción ha tenido desde su comienzo y la situación económica de los habitantes, no es factible hacer modificaciones en los espacios, al ser un prototipo no se permite derribar un muro, ya que esto debilitaría toda la estructura, de igual manera no se puede realizar un segundo nivel o agregar más peso a nuestra vivienda.

Como propuesta se optó por un sistema de techumbre invertida, el cual promueve el aislamiento térmico de la cubierta. Para ello

se colocan placas de poliestireno expandido (EPS), por encima se incorpora una malla geotextil de polipropileno para actuar como capa filtrante; para finalizar, se corona con una capa de canto rodado para aumentar el grosor de la cubierta. Conservando el pretil de 0.30 m. y el aplanado de mortero en el plafón interior del espacio. Las condicionantes de contorno de la propuesta se señalan en la imagen no. 11. En conjunto, se disminuyó el flujo de calor proveniente de la cubierta, pero no de los muros, dando un valor psi de -0.13494 como se observa en la tabla 2.

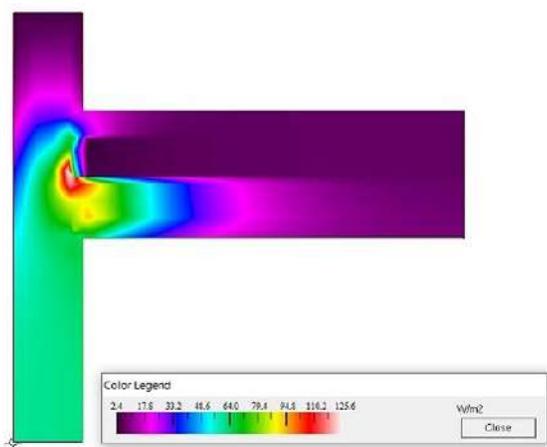


Imagen 11: Gráfico del Heat Flux del PC2
Fuente: Los autores

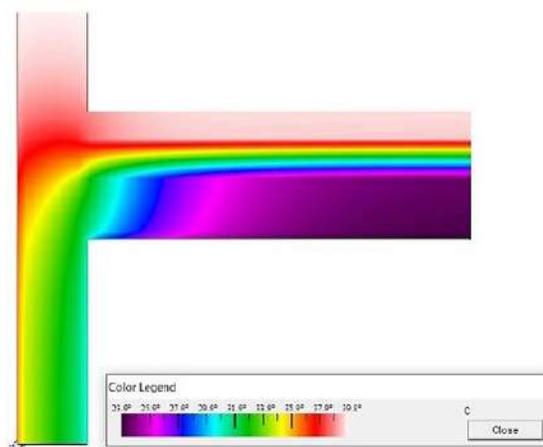


Imagen 12: Gráfico de los isotermas del PC2
Fuente: Los autores

	W/m2-K	mm	m		W/m	%
Modelo 2D	2.0555	1116	1.116	17	0.134937529	2.11
Modelo 1D Muro	3.1597	726	0.726	17	0.134937776	0
Modelo 1D Suelo	5.8819	390	0.39	17	0.134937706	0
Valor Psi	-0.13494	W/mK				

Tabla 2: Valor del flujo de calor del puente térmico

Fuente: Los autores

La posición de la impermeabilización en cubierta invertida, bajo el aislamiento, permite que cumpla a la vez la función de barrera contra el vapor. Por consiguiente, el sistema de cubierta invertida elimina virtualmente cualquier riesgo de condensación intersticial ya que la membrana contra el vapor se mantiene caliente y muy por encima del punto de rocío. (ANFI, 2011)

La propuesta plantea remover las pérgolas causantes de humedad en muros, sustituyéndola por bajadas de agua pluvial de PVC hidráulico de 2" ahogadas en muro de panel w que formará parte del área para

estancia propuesta, el agua captada será almacenada en un captador pluvial rural prefabricado de la marca Rotoplas con una capacidad de 1200 L. que podrá ser reutilizada y contribuirá a solucionar los problemas de escasez en el suministro de agua.

En el jardín trasero de la vivienda, se sugiere un huerto urbano que provee de plantas para el autoconsumo, ayuda a preservar, mejorar la calidad del suelo y agua, además de establecer una relación entre el medio urbano y natural, las hortalizas cosechadas pueden ocuparse también para comercializar.

Vivienda prototipo Bionatura

Las viviendas prototipo Bio-natura, están construidas a partir de muros y losa de concreto armado con un espesor de .10 m y una altura interna de 2.60 m con un armado de malla electrosoldada 10 x 10 -6.07 x 6.07, debido a su ubicación obtienen una correcta ventilación, sin embargo, la velocidad de los vientos es de 10.8 km por hora, estos llegan con un gran impacto sobre las fachadas de los apartamentos.

Presentan dificultades de temperatura en los muros exteriores y problemas de humedad en muros interiores y losas de entrepiso. Los apartamentos en el último nivel presentan complicación de temperatura en la losa de azotea pues reciben el impacto directo del sol.

Por lo cual, en la intervención se integra un jardín vertical de exterior sistema F+P Cold de esta manera se logra disminuir las altas temperaturas que se registran en muros, este sistema de jardín con sustrato hidropónico está formado por paneles de lana de roca (Singular green, 2021).

Se implementa el diseño en muros con la intervención de un patrón geométrico en alusión a las grecas que se encuentran en

el centro arqueológico Yagúl para mejorar e integrarla a la imagen urbana como se observa en la imagen 13. Al tema de los fuertes vientos que azotan los departamentos se plantea la solución más viable ante costos y tiempos de ejecución con el diseño de contraventanas estructuradas por perfil angular metálico y carrizo con tratamiento para las condiciones exteriores, dicho sistema nos permitirá el control de las corrientes de viento. Las contraventanas observadas en la imagen 14 aportan mayor aislamiento y se puede definir la cantidad de luz al igual que el viento que entra al edificio.

Los sistemas de control solar como las contraventanas, bloquean la radiación procedente del exterior, evitando que se sobrecaliente el interior. Por otra parte, en climas más fríos, pueden funcionar como aislamiento térmico reduciendo el flujo de calor que atraviesa el cerramiento. (Barrera, 2021)

Para brindar un confort térmico en los apartamentos del último nivel se plantea utilizar el sistema de cubierta invertida. La implementación de una barrera vegetal en cada manzana con cactus y árboles endémicos del lugar para delimitarlas.



Imagen 13: Propuesta muro verde.

Fuente: Los autores



Imagen 14: Propuesta de contraventanas.

Fuente: Los autores

Rescate de cuerpos de agua e integración a espacios de esparcimiento

Conversión de un arroyo y área de donación en un parque de bajo mantenimiento para administrar las aguas pluviales, rehabilitar, así como preservar la biodiversidad, restaurar y preservar el paisaje, finalmente como objetivo brindar recreación a la unidad habitacional.

Estrategias de diseño regenerativo:

- Mantener el núcleo natural intacto: la zona central de humedad existente se deja intacta para ser dominada por los procesos naturales para su evolución y transformación
- Nivel superior sobre el paisaje natural: el puente conecta la zona de viviendas con la zona de departamentos, permite la observación de la naturaleza y envolvente con andadores

Las propuestas son de acuerdo a normativas que prevén los desastres naturales que actualmente se manifiestan al realizar una urbanización invasiva.

Para el soporte y protección del arroyo se utilizó el muro gavión, que son

estructuras hechas con mallas metálicas y que se rellenan con piedra producto del desasolvamiento del arroyo, son ideales para el control de los ríos debido a que son resistentes, estables, flexibles y adaptables visualizado en la imagen 16.

La aplicación gaviones permite efectuar las comprobaciones SLU de tipo geotécnico (deslizamiento, vuelco y carga última), tanto en condiciones estáticas como sísmicas. (GeoStru, 2022)

Se utiliza el acero para la estructura del puente y concreto permeable para los andadores. Disposición de guías táctiles para invidentes en senderos y banquetas, así como mantenimiento de rampas para discapacitados, las personas sin función visual o aquellas que padecen de baja visión diariamente conviven, realizan sus actividades y transitan por todo el espacio externo que, en la mayoría de los casos, no está acondicionado para ayudarlos a tener más accesibilidad a estos lugares.



Imagen 15: Arroyo de paso entre viviendas.

Fuente: Los autores



Imagen 9: Puente de conexión entre viviendas.

Fuente: Los autores

Mejoramiento de imagen urbana

Debido a la inseguridad que presenta el fraccionamiento, así como el libre acceso a personas ajenas, se sugiere un cercado perimetral de una manera natural, ya que debido a la dimensión que delimita el lugar, el uso de cercos vivos es una forma ideal para crear una barrera natural que nos proporcionara privacidad, seguridad, reducción del viento, así como la protección de la tierra ante la erosión, observados en las imágenes 17 y 18.

Respecto a los tiempos de ejecución si bien es cierto se necesitan algunos años para que crezcan por completo, uno de los puntos positivos es la reducción en costos de ejecución, como se ha venido planteando, se hará uso de la comunidad que nos lleve a la organización vecinal reforzando los lazos de comunicación. Al utilizar plantas nativas se preserva la biodiversidad dándole una doble importancia al ser un cerco y cuidado del mismo, se pretende utilizar el cerco disuasivo con ayuda de los cactus que crecen de manera silvestre, no necesitan un regado constante al ser xerófilas.



Imagen 17: Propuesta de cerco vegetal.

Fuente: Los autores



Imagen 18: Propuesta ingreso y control.

Fuente: Los autores

Reordenamiento de movilidad

Gran parte de los habitantes no cuentan con un medio de transporte propio por lo cual se disponen a transportarse a sus destinos por estos servicios, mencionando que fue convertido en uno de los problemas principales de desplazamiento para las personas, se propone un prototipo de confort urbano rompiendo la tipología tradicional con el fin de realizar adecuaciones necesarias para proveer el espacio público de calidad brindando seguridad y confort a los usuarios que se ven beneficiados por el servicio.

Atendiendo los criterios de eficiencia energética, medioambientales, de equidad social, vulnerabilidad, siniestralidad y calidad de vida urbana se hace imprescindible una nueva jerarquía que deberá tenerse en cuenta en las políticas de movilidad para minimizar los impactos de la movilidad actual. (IDAE, 2022)

Para responder a la solución de paradas, así como de las rutas de transporte

improvisadas e inseguras se prevé el reordenamiento de movilidad, se planifica el crear una ruta segura y accesible para los usuarios dando la mayor prioridad al peatón al igual que a los ciclistas, solucionando con proyectar paradas de transporte público estratégicas entre las manzanas que conforman el fraccionamiento en 8 puntos, para poder recibir el servicio de transporte público de manera segura y eficaz, propuesta mostrada en la imagen 19.

Las paradas de transporte público observadas en la imagen 20 se mantendrán con una innovación respecto a la inserción de elementos representativos del lugar como lo son las formas y materiales, para reactivar la organización vecinal un principio fundamental será el crear la autoconstrucción con la ayuda de los mismos habitantes, la utilización de materiales sostenibles que perduren y con una fácil ejecución técnica, es por eso que se organizaran equipos de mantenimiento.



Imagen 19: Propuesta vialidades.

Fuente: Los autores



Imagen 19. Propuesta de parada.

Fuente: Los autores

Mejoras a pasos peatonales

Los pasos peatonales se intervendrán artísticamente, incentivando a la población a hacer uso de ellos, empleando la pintura de tráfico para la señalización, apegándose a la normatividad que lo rige, el objetivo es fomentar el arte urbano y la cultura vial, como se muestra en la imagen 21.

Integrar una ruta escultórica por toda la Avenida Tlacolula, que es la vialidad principal del fraccionamiento; la poca oportunidad que tienen los artistas oaxaqueños y locales de mostrar su arte permitirá que en las avenidas se coloquen espacios para poder admirar aquellas obras que no es posible apreciar.

Un servicio adicional y el de mayor impacto ambiental es el de infiltración de agua hacia los mantos acuíferos, que se localizara en toda la franja gracias al pavimento adoquinado en cuadrícula, que permite una infiltración del agua, al estar colocado sobre una capa de tierra compactada que deja libre paso a la absorción del suelo, y a

la vez permite el crecimiento de vegetación silvestre, sin la limitante de una jardinera, dando a esta franja de servicios en su carácter tan contenido un gesto de libertad.



Imagen 21. Propuesta pasos peatonales artísticos.
Fuente: Los autores

Reubicación de panteón

El cementerio del fraccionamiento está ubicado actualmente en un terreno marcado como área de donación, no cuenta con ninguna medida establecida en el reglamento para la correcta construcción de panteones, al no tener una barda deja a la intemperie las tumbas y provoca daños en la salud.

Derivado del diagnóstico en la problemática sanitaria del panteón se plantea la reubicación del servicio público en el área sur de la unidad habitacional en el espacio de donación municipal. La elección consciente de usar un componente arquitectónico de muro de piedra y concreto, los muros de piedra representan una conexión física con el sitio y con el contexto ambiental, cultural al igual que religioso.

El cementerio contempla un programa horizontal con una capilla funeraria (imagen 23), administración, zona de servicio con espacio para mil fosas, dando posibilidad de ampliación, así como de un edificio a futuro que cuente con la modalidad de panteón vertical. Está articulado por una avenida principal que dirige a la capilla funeraria, la forma de la capilla crea un espacio adecuado para la oración y el recuerdo, las tumbas se encuentran de manera adyacente a la avenida principal en senderos divergentes que hacen alusión a los diferentes destinos que tiene cada cuerpo, la propuesta se visualiza en la imagen 22.

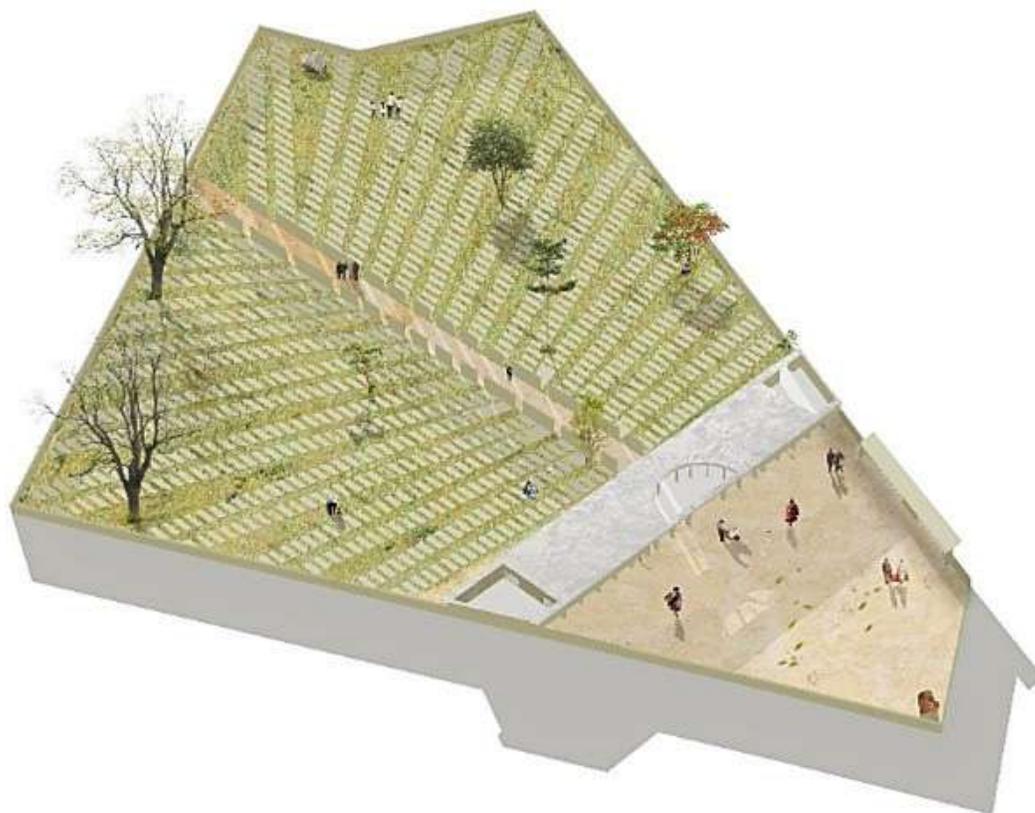


Imagen 22. : Propuesta de zonificación.

Fuente: Los autores



Imagen 23. : Propuesta de capilla funeraria.

Fuente: Los autores

Parques y áreas verdes, espacio deportivo y de recreación

El fraccionamiento Ciudad Yagúl no cuenta con áreas verdes, los lugares que los habitantes ocupan como áreas verdes son terrenos baldíos, áreas destinadas a otros proyectos, una problemática derivada de la inexistencia de estos espacios es la nula convivencia entre vecinos. Las zonas verdes favorecen la unión entre los vecinos, crean puntos de encuentro para compartir mismos que logran vínculos entre todos, motivan y fortalecen las relaciones entre las personas, además fomenta el sentido de identidad hacia la comunidad.

Como elemento ambiental, los espacios verdes contribuyen a regular el clima

urbano, absorben los contaminantes, amortiguan el ruido, permiten la captación de agua de lluvia para la recarga de los mantos acuíferos; pero, sobre todo, generan equilibrios ambientales en suelo, agua y aire, fundamentales para los entornos urbanos. (Meza Aguilar, 2010)

Para recuperar las zonas abandonadas se pretende la intervención de las áreas de donación A y B equipándolas con el diseño de jardines, plazoletas, ciclovías, andadores que permitan desarrollar diversas actividades físicas, culturales, recreativas, lúdicas que complementan el desarrollo personal y colectivo tanto en lo

emocional, físico, así como en su relación con el entorno, se puede ver en la imagen 24. Se pretende la introducción de una paleta vegetal estacional con plantas endémicas y el modelado de la topografía del terreno generando terrazas de cosas contenidas con gaviones de piedra de Yagúl.

Se introducen espacios para actividades deportivas que contribuyen al mejoramiento de la salud física y mental de los que habitan, incluyen canchas de futbol, canchas de basquetbol, área de skate, juegos infantiles con espacios que promueven la interacción social, reduciendo el impacto de la delincuencia, cabe recalcar que representa

beneficios para la ciudadanía al generar integración familiar, mantener la salud física, así mismo fomentan el sentido de pertenencia, las propuestas observadas en las imágenes 25 y 26.

El uso de los materiales mantiene una relación sustentable con el entorno como el concreto permeable que permite la infiltración del agua pluvial a los mantos freáticos, el uso de piedra de la región para las jardineras y arriates que reduce el impacto de la importación de materiales ajenos a la población, también el uso de perfiles de acero que se integran con el resto de la intervención de la unidad habitacional.



Imagen 24: Propuesta para áreas verdes.
Fuente: Los autores



Imagen 25: Propuesta de área deportiva.
Fuente: Los autores



Imagen 26: Propuesta área de juegos.
Fuente: Los autores

Prototipo de tianguis local

Como respuesta a la ausencia de una zona comercial y a la proliferación de exceso de tiendas informales se fomentará espacios para generar tianguis integrando el comercio informal a través de los módulos prototipo propuestos de ladrillo rojo recocido el cual se obtiene de manera fácil pues se encuentra cerca una zona de alta producción.

La opción de sistema de muro para la construcción más recomendable en términos de huella de carbono es el ladrillo de barro cocido. (Piña, 2013)

Incluye un típico patio que funge como lugar de encuentro ciudadano siendo este generado por rodearse de locales comerciales dotando de vida el espacio y reactivando la economía de las familias. Este espacio de intercambio será el que pondrá en valor el patrimonio agroalimentario y cultural de la unidad habitacional buscando

así potencializar la tradición del comercio local (tianguis) pudiendo ser un parador turístico que fomentará la economía local y la sustentabilidad, observado en la imagen 27.

Dentro de la funcionalidad arquitectónica y materialidad se retoman sistemas de diseño que buscan rescatar la identidad del lugar por el uso de materiales y formas, siendo los materiales la madera, ladrillos, piedra producto de extracción del lugar, perfiles tubulares, vinculando estos espacios en puntos estratégicos para la fácil accesibilidad a las personas, con esto se articula el diseño urbano y se recuperan espacios públicos para la comunidad.

La cubierta de los locales propuesta con el sistema bóveda de cañón, los techados en los pasillos tienen una estructura de viga IPR, carrizo y con techumbres de madera.



Imagen 27: Propuesta de locales comerciales, patio de intercambio.

Fuente: Los autores

Huertos urbanos

Sirven como una estrategia para incentivar la seguridad alimentaria, la responsabilidad con el medio ambiente ya que al cultivar sus propias plantas de autoconsumo reducen la huella ecológica, siendo una manera sustentable de producir sus propios insumos, no necesitan un riego de mucho consumo, misma propuesta se fundamenta con el uso de agua captada en las cisternas pluviales se sustenta. Un huerto urbano dedicado a cultivar flores, hortalizas, plantas medicinales, especies endémicas y locales, como se visualiza en la imagen 28.

La actividad de los Huertos Urbanos Ecológicos persigue el aprendizaje de un conjunto de técnicas y valores asociados a la agricultura ecológica que facilita a sus usuarios el acceso a una gran plataforma de conocimientos. El trueque de semillas y de los productos de los Huertos, el respeto por los métodos de cultivo no agresivos con el medioambiente y de preservación y no abuso de la Naturaleza, son acciones efectivas que se corresponden con el área de valores relacionados con la Sostenibilidad. (Dzib Moo, 2022)



Imagen 28: Propuesta de huertos urbanos en la vivienda.

Fuente: Los autores

Conclusiones

El confort térmico (Gómez Azpeitia, 2016), entendido es un factor que influye en el desempeño de las actividades de las personas. La temperatura máxima dentro de las viviendas prototipo Roma 106 oscilo de 34°C que se vio influenciado por la actividad que desarrollan y por la baja altura de las viviendas, por lo tanto, para revertir este fenómeno se pretende incorporar una cubierta invertida que provoca un retardo térmico en la superficie de la losa, aminorando las altas temperaturas.

De la misma manera, el prototipo Bio-natura presenta altas temperaturas en fachadas y cerramientos, aunado a las alturas de los edificios y una orientación inadecuada reciben el golpe de las corrientes directas de aire del sur 356 km/segundo, que representan una saturación de partículas de polvo al interior de las habitaciones, la solución presentada se enfoca en la regulación de estos factores, el primero a través de la instalación de un jardín vertical de tipo F+P Cold y mediante un sistema de contraventanas, que redirigen las corrientes de aire fuera de las habitaciones.

Respecto a la infraestructura urbana se encontró en su mayor parte inconclusa, el abandono de las viviendas, la falta de delimitación de la Unidad habitacional, ausencia de espacios recreativos, equipamiento incompleto en vialidades, la pavimentación, traza y señalética hasta luminarias deterioradas, paradas de transporte público, vías improvisadas, áreas de donación y de proyección comercial que se encuentran proyectadas pero se encuentran inexistentes, así como servicios básicos insuficientes.

En síntesis, el diagnóstico de la Unidad habitacional ciudad Yagúl es una obra inconclusa, y en proceso de vandalización, la propuesta de intervención puntualiza la necesidad de dotar de infraestructura faltante al conjunto de manera integral y cooperativa, desde el módulo base al prototipo, y desde la micro escala a la escala urbana, la gestión a la organización vecinal así como la gestión comunitaria con un plan de ejecución que contempla la concreción y mantenimiento en base a brigadas sectorizadas en acompañamiento de profesionales, que se encargan activamente del entorno inmediato, desplegando acciones que revitalizan y construyen la imagen e identidad urbana, ciudad Yagúl ha de convertirse a la vez en su diseño y al respeto a la ciudad como la llamaron.

Referencias

- ANFI. (2011). xDox.mx. Obtenido de <https://xdoc.mx/documents/articulo-completo-5e09097dc5c0f>
- Barrera, C. G. (2021). Diseño de mecanismos para la automatización de. Sevilla, España.
- CSO. (2021). CONSEJO DE SALUD OCUPACIONAL. Obtenido de https://www.cso.go.cr/divulgacion/campanas/estres_termico.aspx

- Dzib Moo, D. L. (25 de Septiembre de 2022). HUERTOS URBANOS COMO DESARROLLO SOSTENIBLE.
- Eco Hidro Creto. (09 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.concretopermeable.com.mx/>
- Environment, U. (2017). Renewable Energy and Energy Efficiency in Developing Countries: Contributions to Reducing Global Emissions. UN Environment, 1, 3.
- Equipo editorial Etecé. (5 de Agosto de 2021). Concepto. Obtenido de <https://concepto.de/urbanizacion/>
- GeoStru. (25 de Septiembre de 2022). Obtenido de <https://www.geostru.eu/blog/2019/05/10/muros-de-gaviones-calculos/?lang=es>
- Gómez Azpeitia, G. R. (2016). Monitoreo de condiciones de confort térmico: Reporte Técnico. México: Comisión Nacional del Fondo para Vivienda.
- IDAE. (25 de Septiembre de 2022). Obtenido de Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía : <https://www.movilidad-idae.es/destacados/la-piramide-de-la-movilidad-urbana>
- INEGI. (2000). INEGI. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2005. Carta de uso actual del suelo y vegetación. Serie III, Escala 1:250, 000. México
- INFONAVIT. (2021). PORTAL MX INFONAVIT. Obtenido de https://portalmx.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/cb467b44-4b65-446e-8a58-4c079a600787/Bases_Premio_Infonavit_Economia_2020.pdf?MOD=AJPERES
- Lamparas solares. (09 de 09 de 2021). Obtenido de <https://lamparassolares.com.mx/complementos/alumbrado-sustentable/>
- Meza Aguilar, M. C. (1 de Agosto de 2010). LAS ÁREAS VERDES DE LA CIUDAD DE MÉXICO. UN RETO ACTUAL. Scripta Nova Revista electronica de geografía y ciencias sociales, 56.
- Miranda F. y Hernández, X. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 28. 73 p.
- Ministerio de Fomento. (2014). Documento de Apoyo al Documento Básico DB-HE Ahorro de energía Código Técnico de la Edificación, Puentes Térmicos. Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda , Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo , España.
- Piña, V. A. (Enero de 2013). ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316998658_Huella_de_Carbono_de_tres_sistemas_constructivos_de_muros_usados_en_viviendas_de_interes_social_Caso_de_estudio_ciudad_de_Colima_Mexico
- Pueblos America. (2021). Obtenido de <https://mexico.pueblosamerica.com/i/fraccionamiento-ciudad-yagul/>
- SCI. (2021). SCI CONTROL & INSPECCION. Obtenido de <https://scisa.es/termografia/>
- Singular green. (09 de 09 de 2021). Obtenido de <https://www.singulargreen.com/sistema-fp-cold/>

URBANISMO

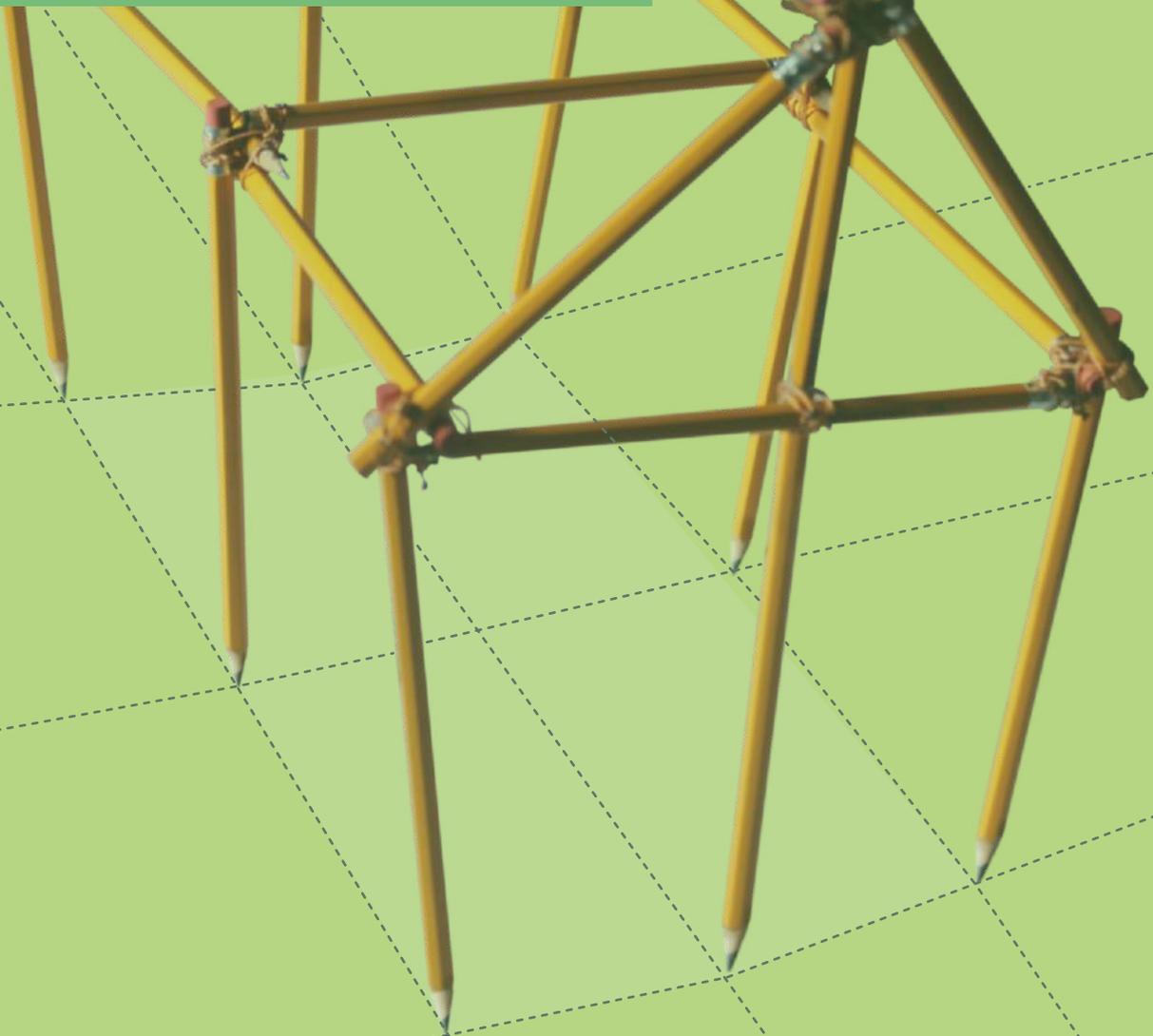
PATRONES RECIENTES DE MOVILIDAD, ESTACIONAMIENTO Y REVITALIZACIÓN DEL CENTRO HISTÓRICO DE PUEBLA.

Recent mobility, parking and revitalization patterns in Puebla's city centre.

Yves Daniel Bussière

Ana Laura Flores Vázquez

*Profesora, Facultad de
Economía. Benemérita
Universidad Autónoma de
Puebla.*



Resumen

El artículo presenta un diagnóstico de la situación poblacional reciente y de la movilidad en el Centro Histórico (CH) de Puebla y su evolución entre 1993 y 2010. Vimos una dramática pérdida de población (-52%) y un crecimiento correspondiente de las afueras. Intentamos una reflexión sobre este problema a través, entre otros, de un análisis de la situación del estacionamiento y buscamos unas propuestas para tener un CH más sostenible y revitalizarlo con, entre otras, políticas de estacionamientos adecuadas y seguir con la promoción de modos no motorizados.

Palabras clave: Movilidad, Estacionamiento, políticas, Puebla, demanda, oferta, Centro Histórico.

Abstract

This article presents a diagnosis of the recent situation of mobility in the Historical Center (CH) of Puebla and its evolution between 1993 and 2010. We saw a dramatic loss of population (-52%) and a corresponding growth of the outskirts. We propose a reflection on this problem, namely, through an analysis of the parking situation and look for proposals to have a more sustainable CH and revitalize it with, among others, adequate parking policies and continue with the promotion of non-motorized modes.

Key words: Mobility, parking, policies, Puebla, demand, supply, Historical Center.

Introducción

Desde hace unos 25 años hubo cambios importantes en la ciudad de Puebla, así como en su Centro Histórico. Vimos la construcción del periférico “ecológico” en 1993-4 con la apertura de su primer tramo en noviembre 1995, y al mismo tiempo en el proyecto Angelópolis la creación en las afueras de grandes espacios comerciales y colonias de lujo, y poco a poco una expansión importante de habitaciones más modestas en los suburbios alrededor del periférico. Puebla fundada en 1531 es una ciudad designada patrimonio de la humanidad desde 1987 y su vocación turística es importante por la belleza de los monumentos a partir del siglo XV, así como su cultura local.

El propósito de este artículo es de hacer un diagnóstico rápido de la movilidad reciente de la ciudad de Puebla y su Centro Histórico (CH), presentar resultados datos de una encuesta reciente sobre el estacionamiento en el CH e intentar modestamente unas avenidas de políticas para tener un CH más sustentable.

Diagnóstico de la situación

2.1-Evolución reciente de la población

A partir de dos fuentes principales vamos a ver la evolución de la población y de la movilidad: 1- datos de los censos del INEGI de 1990, 1995 y 2010; 2- dos encuestas amplias de transporte Origen-Destino (como fueron hechas sobre 2 años, designadas a veces como 1993 y 2010 o 1993-4 y 2010-11) hechas sobre hogares a domicilio. Hemos utilizado la distribución zonal (27 zonas) de las encuestas, cuál fue constante para las 2 encuestas lo que permite hacer el análisis de la evolución. Designamos este territorio la Zona de Estudio (Ciudad de Puebla más 5 municipios (Mapa 1).

La primera observación es un crecimiento elevado de la población entre 1993 y 2010 de la Zona de Estudio. Pasamos de 1,290.826 habitantes a 1,539,859 – un crecimiento de 54% o 2.53% anual. En el mismo periodo la población de México creció de 1.31% anualmente. También vimos una expansión de la población en las afueras (+103%) - (Tabla 1).

Área	1993	2010	Variación total	var. an.	Pob./ha. 1993	Pob./ha. 2010
Puebla (zonas 1-22)	1,076,440	1,539,859	43.05%	2.13%	56.74	81.17
Afueras (zonas 23-27)	214,386	435,361	103.07%	4.26%	10.47	21.25
Total 27 zonas	1,290,826	1,975,220	53.02%	2.53%	32.72	50.06

Tabla 1. Evolución de la población e indicadores en el área de estudio, 1993-2010.
 Fuente: Estimaciones propias a partir de datos de los censos 1990 y 2010 del INEGI.

 Pero cuál fue la distribución espacial más fina de este crecimiento y del CH? La zona 1 puede servir como una aproximación de la mayor parte del CH incluyendo la Zona de Monumentos (Fotos 1 & 2). Esta zona, la más central perdió, entre 1993 y 2010, -61.34% de su población – una disminución anual de -5.44%. Aunque el sistema de 27 zonas de 1993-4 no tiene zonas idénticas al Centro Histórico, podemos hacer una evaluación de la evolución con 2 conceptos: un CH restringido (zona 1) y un CH extendido (zonas 1, 2, 3, 6, 9,10). Una primera estimación nos da entre 1993 y 2010 disminuciones respectivas de la población en

el CH restringido y CH extendido de -61% y -43% por un promedio de -52% (Tabla 2).

Seguimos con una zona que podemos designar la Zona Centro (Tabla 3), más extendida que el CH, para el año 1993 se contaba una población de 545,522 mientras que para el año 2010 se tenía una población de 381,505. Es notable la pérdida poblacional en la que se encuentra esta zona extendida Centro de Puebla ya que se tiene la variación del -30.07 % en tan solo 17 años además de un fuerte aumento fuera del Centro con más del 56% en el primer anillo y más del 117% en el anillo intermedio (LOGIT, 2011) – Ver Anexo 1.

Centro Histórico	1993	2010	Var.	Var. an.
CH restringido*	62,974	24,343	-61.34%	-5.44%
CH extendido**	398,162	225,863	-43.27%	-3.28%
Promedio			-52.31%	-4.36%

* Zona 1; ** zonas 1, 2, 3, 6, 9,10

Tabla 2. Estimación de la evolución de la población del CH de Puebla, 1993-2010

	ZONAS 93 y 2010
CENTRO	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Tabla 3. Zonas de estudio para la Zona Centro 1993-2010
Fuente: LOGIT. Encuesta Origen y Destino sobre hogares,  rea Metropolitana de Puebla 2010-2011 informe final.

Esto podría explicar una desafectación de muchos inmuebles históricos ya sea por encarecimiento en las remodelaciones o por la gran atracción que ha generado y posiblemente sigue generando la periferia por viviendas nuevas con un costo menor. Los efectos no solo deben a la pérdida de la población también si no también a una ausencia de política adecuada de preservación de los inmuebles, y de su costo alto si los requisitos son de conservar los edificios intactos a la manera antigua. Algunas ciudades, como Montreal en la parte antigua de la ciudad (siglo XVII), piden a veces solamente mantener intacta la fachada y autorizan modernizar dentro del edificio, no hacerlo completamente de nuevo.

Una caminata en el CH indica a cualquier visitante el estado de deterioro de los edificios históricos y según varias fuentes hasta la mitad de los edificios históricos son deteriorados y un tercero parte de las casas de la ciudad están en franco deterioro y merecen una rehabilitación urgente (Merlo Juárez, Eduardo, 2914).

2.2-Evolución de la movilidad global

¿Qué pasó con la movilidad urbana en el mismo periodo? Cualquier habitante o visitante de Puebla se da cuenta de un aumento tremendo del tráfico dentro de la ciudad, en el periférico, así como en las afueras. Las fuentes más confiables para entender la movilidad son las encuestas domiciliarias transporte Origen y Destino, lo vimos antes. Podríamos pensar a priori que la motorización por hogar creció mucho. Pero no fue el caso. Entre las 2 encuestas (1993-4 y 2010-11) la movilidad, que podemos medir como el número de desplazamientos diarios por persona, fue extraordinariamente estable con 1.75 desplazamientos por persona (Tabla 4). Esto puede parecer una paradoja. ¿Cómo explicar la evolución actual del congestionamiento? Pero al mismo tiempo la demanda creció de 59% lo que corresponde al crecimiento de la población en un territorio con una red de carreteras y trama urbana más o menos estable, si excluimos el periférico, lo que ha inducido problemas importantes de tráfico. Buscaremos más adelante unas explicaciones.

Mapa 1: Distribución zonal (Zona de Estudio - 27 zonas y 3 macro zonas) - encuestas O-D de 1993-4 y 2010-11



Zonas 1-22: Ciudad de Puebla
Zona 23: S. Andrés Cholula
Zona 24: S. Pedro Cholula
Zona 25: Cuautlancingo
Zona 26: Coronango
Zona 27: Amozoc
Macro Zona Centro: 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11
Macro Zona 1� Anillo: 5,12,13,14,15,16,18,19,21,22
Macro Zona Periférica: 17,20,23,24,25,26,27

Fuente: LOGIT (dic 2012). Encuesta Origen y Destino sobre hogares.  rea Metropolitana de Puebla 2010-2011, informe final.

Año	1994	2011	var.	var. an.
Población	1,290,835	2,040,740	58.09%	2.73%
Demanda	2,250,075	3,579,206	59.07%	2.77%
D/P	1.74	1.75	0.62%	0.04%

Tabla 4. Movilidad global (desplazamientos diarios) en Puebla 27 Zonas, 1994 & 2011. Fuente: LOGIT. Encuesta Origen y Destino sobre hogares,  rea Metropolitana de Puebla 2010-2011, informe final

2.3-Evolución de la movilidad por motivos

Lo que define un desplazamiento es el motivo: ir a trabajar, ir a estudiar, hacer compras, etc... Si excluimos los motivos regreso a domicilio que ocupan obviamente cerca de la mitad de la demanda de transporte – motivo redundante estable, ocupando 47.2% de la demanda en 1994 y 45.4% en 2011 – los motivos que dominan son el trabajo y el estudio (Tabla 5). Cuentan por 66% de los desplazamientos totales y todavía mucho más en las horas pico.

Vimos un aumento del motivo trabajo y una disminución del motivo estudio por cambios en la pirámide de edades, aunque estos dos motivos mantengan su proporción muy estable en los desplazamientos entre 1994 y 2011 (66.67% vs. 66.25%). El motivo de recreación bajo de 3.46% a solamente 1.29%, el motivo iglesia bajo de casi la mitad. El motivo acompañar, llevar/recoger, es importante, alrededor de 10% y fue estable o posiblemente subió por cambios en el cuestionario entre las encuestas. Vimos un aumento del motivo salud de 1.38% a 1.70% lo que podríamos explicar con el envejecimiento general de la población.

MOTIVOS	1994	2011
Trabajo	34.24%	36.89%
Estudio	32.43%	29.35%
Recreación	3.46%	1.29%
Compras	10.49%	14.68%
Iglesia	0.75%	0.39%
Acompañar, llevar/recoger*	9.66%	11.35%
Salud	1.38%	1.70%
Otros	7.59%	4.36
Total	100.00%	100.00%

Tabla 5. Motivos, Puebla, 1994 y 2011 (sin regreso a domicilio)
 Fuente: OD 1994 y 2011. *En 1994 no había pregunta llevar/recoger. Pusimos acompañar y llevar/recoger juntos lo que puede dar una subestimación de este motivo.

2.4-Paradojas de la evolución de la movilidad por modo observada

La evolución observada de desplazamientos por modo (Tabla 6) nos da resultados sorprendentes los cuales se buscan entender. Normalmente sobre un periodo de 17 años podríamos pensar que la evolución normal sería un aumento de la motorización individual, una disminución de la caminata, así como el uso del transporte público como vimos en muchas ciudades del Norte, así como en ciudades de países emergentes con el ejemplo especular de China donde, las ciudades, están saliendo de la pobreza y donde han subido de manera espectacular los desplazamientos individuales motorizados (auto y motos) aunque la situación no es sostenible.

MODOS	1994	2011
1 A pie	26.44%	27.33%
9 Automóvil conductor	12.58%	7.85%
10 Automóvil pasajero	7.23%	4.26%
11 Auto utilitario	0.23%	0.29%
12 Motocicleta	0.12%	0.32%
13 Camioneta conductor	1.32%	0.77%
14 Camioneta pasajero	0.00%	0.42%
15 Camión de carga	1.54%	0.07%
16 Otro	0.40%	0.37%
2 Bicicleta	1.51%	1.93%
3 Bus escolar	x	0.66%
4 Taxi libre	1.28%	1.05%
5 Transporte de trabajo	1.03%	1.94%
6 Autobus urbano	4.07%	23.51%
7 Microbús	17.29%	23.89%
8 Van (combi)	24.94%	5.35%
Total general	100.0%	100.0%

Transporte público (6+7+8)	46.30%	52.74%
Transporte motor. individual (9+10+11+12+13+14)	21.48%	13.90%

Tabla 6. Modos escogidos, Puebla 1994 & 2011
 Fuente: OD 1994, OD 2011

En Puebla, vimos en la Zona de Estudio de 27 zonas sobre todos los desplazamientos, un ligero aumento de los desplazamientos a pie (26.4% vs. 27.3%), un aumento significativo del uso del transporte público (46.3% vs. 52.7%) y una disminución importante del uso de la motorización individual (21.4% vs. 13.9%). Al mismo tiempo vimos un aumento probable de la capacidad del transporte público con una disminución del uso del van (combi) (24.9% vs. 5.4%) un aumento del microbús (17.3% vs. 23.9%) así como del autobús urbano (4.1% vs. 23.5%). Por otra parte, existe todavía muy poco uso de la bicicleta excepto en las afueras, lo cual hace complicada la instalación de ciclovías ya que no existe una cultura ciclista, sin embargo, esto no descarta el uso de la bicicleta como un modo del futuro por un transporte viable como en muchas ciudades desarrolladas principalmente en Europa del Norte.

Estas tendencias, parecen compatible con un aumento sensible de la congestión: un aumento de 59% de los desplazamientos total con una infraestructura vial similar, pero con la adición del periférico. Vimos un aumento en el número de los desplazamientos motorizados (en TP y individual) de 56.4%. La gran parte de la congestión viene del aumento de la población global y de los km-viajeros ocasionados con la expansión urbana. Una solución a la congestión podría ser, entre otras medidas, un aumento significativo de la capacidad de los vehículos de TP. Vimos este aumento entre 1993 y 2010 con una disminución de la parte del mercado de las van (combis) a favor de unidades más grande, pero no fue suficiente. Las políticas actuales con el programa de 6 líneas de transporte masivo o Metrobus (Hernandez, Bussière dic 2016) podría

ser una solución interesante. ¿Pero cómo explicar que la motorización por hogar no creció más cuando la tendencia mundial en ciudades desarrolladas y más en ciudades de países emergentes la tendencia es un crecimiento de la motorización individual?, De lo que vemos, la pobreza ha seguido igual durante todo el periodo. Según el CONEVAL la pobreza extrema, la alimentaria, sigue a cerca de 19% de la población con variaciones ligeras según el ciclo económico en todo el periodo. Falta dinero. Al mismo tiempo lo que confirma estas tendencias, el parque vehicular se envejeció de 9.4 a 13.0 años, lo que no es muy sustentable (Bussière, oct 2011). Otro elemento sobre el aumento del tráfico es que las encuestas domiciliarias no tienen en cuenta desplazamientos de personas que viven afuera de la Zona de Estudio y que viajan de las afueras a dentro de la Zona de Estudio con traslados más largos. No olvidar también el flujo importante y creciente de turistas, quienes por mayoría son nacionales y viajan en autos particulares.

2.5-Movilidad en el CH.

La distribución de modos de transporte empleados para llegar diariamente a la zona de monumentos de la ciudad de Puebla en 2011 tiene el siguiente orden:

-Transporte público: 276,506 viajes (66.6%);

-A pie: 73,968 (17.8%);

-Transporte privado: 61,369 viajes (14.8%);

-Bicicleta: 3,093 (0.75%).

Con respecto al motivo de viajes los principales motivos, son es el trabajo (28%), regreso a casa (23%), estudio (18%), compras (18%), llevar o recoger (4%).

De un total de 276,506 viajes para transporte público se tiene los siguientes resultados con respecto al motivo de viaje: 30% Trabajo, 22% compras, 19% estudio, 17% regreso a casa (LOGIT, O-D 2010).

Del total de viajes en transporte público el 35% (97,654) son viajes directos, de estos el 45% son en autobús urbano, 44% en Microbús y 11% en modo van (combi). El 65% (178,882) que inicia su viaje ya sea a pie o transporte público necesitan un segundo modo de transporte para llegar al destino de viaje (LOGIT, O-D 2010).

Turismo

El turismo ocupa una parte importante en la economía del país con 8.7% en México en 2016 – (INEGI, 2015) así como en el Estado de Puebla (8%) (http://catarina.udlap.mx/u_...). Como lo vimos antes, las encuestas domiciliarias O-D no tienen en cuenta los turistas. ¿Pero cuál podría ser su importancia en términos de movilidad en la Zona de Estudio y el CH?

En 2010, el número de turistas en el Estado de Puebla estaba de 6,922,870 con 5,820,809 nacionales (84.08%) y 1,102,061 extranjeros (15.92%) con una derrama económica de 6,010,466,289 pesos por el Estado y 4,531,401,383 por la Cd. de Puebla. De los nacionales 25,5% vienen del Estado de México y 10.10% del Estado de Veracruz. De los extranjeros, 11.40% vienen de Francia y 11.3% de España. Un 34% llegan a destino con auto particular y los traslados a dentro de la ciudad se hacen 34,02% a pie, 25,78% en auto privado y 0.87% en auto arrendado. Como la principal atracción para un turista es el CH podemos que la gran mayoría sino todos van hacer desplazamientos allá. Para dar una idea el

impacto, suponemos de manera sencilla qué son 12,071 turistas por día con cada 3 desplazamientos por día y 26.65% en auto. Eso nos da 9,651 desplazamientos en auto por día en el CH adicionales a la encuesta O-D. Esto representa una demanda adicional de auto de 15.7% - un promedio que podría doblar o más en épocas de intenso turismo. Es importante.

En 2015 tenemos un aumento importante del número de turistas. El perfil de los turistas es similar pero la gran diferencia es el número de turistas para la Cd. de Puebla que aumentó a 9,139,441 turistas con una derrama de 9,487,918,906 pesos. Si hacemos un mismo cálculo que anteriormente llegamos a 20,019 desplazamientos diarios en auto privado por día lo que podría representar 33% de la demanda promedia de 2010. Son escenarios que indican que el impacto es importante en términos de tráfico que está creciendo, pero también de atracción del turista.

Estacionamiento en el CH

4.1-Importancia del estacionamiento
Para facilitar el acceso al CH para varios modos necesitamos un transporte público adecuado y por el acceso en auto particular, claramente, un sistema de estacionamiento que permite un acceso a residentes motorizados y a visitantes que vienen para varios motivos (trabajo, estudio, compras, turismo) y posiblemente una fluidez en los tiempos de estacionamiento (¿con tiempos limitados de estacionamiento en la vía pública?) por compras y visitas cortas de lugares turísticos. Un mínimo de fluidez es necesario y una política de estacionamiento adecuada es de una gran importancia.

En la actualidad existen un gran número

de políticas para estacionamiento aplicadas tanto a ciudades en países desarrollados como a ciudades en países en vías de desarrollo. De acuerdo a varios autores y experiencias europea (Kodransky y Hermann, 2011), la gestión de estacionamiento es una herramienta fundamental y a menudo ignorada en ciudades emergentes o en desarrollo para lograr una variedad de metas sociales. El paradigma de las ciudades está cambiando. La tendencia actual en muchas ciudades desarrolladas es de disminuir el uso del coche en los centros de las ciudades, así como el número de estacionamientos para promover el uso del transporte público, pero al mismo tiempo, ofrecer alternativas con una oferta de transporte público de calidad y la promoción de los modos no motorizados como la caminata y la bicicleta. Hay ciudades como Adelaida en Australia o Dunkerque en Francia que ofrecen el transporte público gratuito en el centro de la ciudad. Este tipo de solución no es posible por el momento en Puebla por una fiscalidad que no permite financiar el transporte público con subsidios.

Aunque vemos actualmente políticas pro no-motorizadas en varias ciudades de México (como extensión de ciclo pistas y renta de bicis), estamos lejos de políticas semejantes a políticas en muchas ciudades del primer mundo. También, la gestión del estacionamiento ofrece un amplio y abierto campo de discusión, sin embargo, al momento de su implementación es recomendable tomar en cuenta que, aunque una política de estacionamiento ha sido exitosa en una ciudad, puede no serlo en otra ya que cada ciudad cuenta con características únicas. Es necesaria la adaptación de

cada situación, de acuerdo a la ciudad en la cual se plantea introducir la nueva política de estacionamiento, además de contar con objetivos precisos y medibles.

El objetivo de la siguiente parte es de hacer una reflexión sobre la situación del estacionamiento en el CH de la ciudad de Puebla a partir de los datos disponibles, ver unas mejores prácticas en el mundo para ayudarnos a ver las posibilidades de una política de estacionamiento sustentable y finalmente, hacer una reflexión sobre políticas que podrían aplicarse al CH de Puebla, teniendo en cuenta su vocación turística, y, si posible, ayudar a revitalizar.

4.2-Encuesta sobre estacionamiento en el CH-La zona de estudio

Tuvimos acceso a datos de una encuesta realizada en 2011 y actualizada en 2015 por la firma LOGIT de Puebla sobre comportamientos de usuarios de cajones de estacionamiento en la mayor parte de la zona de Monumentos del CH.

El Mapa 2 que representa la zona de estudio para los cajones de estacionamiento, en la cual se puede resaltar que la zona amarilla comprende únicamente 181 manzanas, mientras que la zona marcada con rojo comprende toda la zona denominada como CH.

Mapa 2. Área de estudio, Centro Histórico - Zona de Monumentos.



Mapa 2. Área de estudio, Centro Histórico - Zona de Monumentos. Fuente: LOGIT, 2015.

La zona de estudio comprende la zona de monumentos y el hipercentro de Puebla. La consultora LOGIT de Puebla realizó un total de 1,785 encuestas en el año 2011 para el estudio de rotación de estacionamiento. El área comprende el estudio de 181 manzanas en donde se encuentra distribuido 4,884 cajones de estacionamiento.

El estacionamiento del CH cuenta con diversos números de estacionamientos los cuales de acuerdo a LOGIT han ido en au-

mento con un 33% más desde el año 2010 hasta el año 2015.

Estas encuestas fueron hechas con el fin de conocer el número de estacionamientos disponibles para la zona, además de diversos datos con los cuales se podrá tener una visión más clara sobre la existencia de estacionamientos, así como los distintos motivos por los cuales las personas tienden a establecer su automóvil en distintas zonas de estacionamientos.

"ESTUDIO DE ACTUALIZACIÓN DE LA MOVILIDAD DE LA ZONA METROPOLITANA DE PUEBLA

ENCUESTA ORIGEN Y DESTINO PARA USUARIOS DE ESTACIONAMIENTO EN LA VÍA PÚBLICA

Sitio de aplicación _____ Hora inicial _____
 Fecha _____ Hora final _____
 Encuestador _____ Hoja _____ / _____

		Calle 1	Calle 2	Referencia		Colonia								
Origen Anterior														
Destino Posterior														
Codigo Mza y Lado	Motivo	Distancia a caminar	Causa por no usar est. fuera de la vía pública	Tiempo de permanencia	Personas acompañan	Frecuencia		Edad	Sexo	Pago por est.	Tarifa	Mza Destino	Zona Anterior	Zona Posterior
						Periodo	Veces							

		Calle 1	Calle 2	Referencia		Colonia								
Origen Anterior														
Destino Posterior														
Codigo Mza y Lado	Motivo	Distancia a caminar	Causa por no usar est. fuera de la vía pública	Tiempo de permanencia	Personas acompañan	Frecuencia		Edad	Sexo	Pago por est.	Tarifa	Mza Destino	Zona Anterior	Zona Posterior
						Periodo	Veces							

Figura 1. Cuestionario de encuesta LOGIT, estacionamientos, 2011.

Fuente: LOGIT, 2011.

La Figura 1 da el formato de encuesta O-D de estacionamientos con la cual LOGIT, recabó los datos para el año 2011. Entre sus resultados más destacables se encuentran los siguientes, la causa por no usar estacionamiento diferente de la vía pública, tiempo de permanencia, personas que acompañan,

frecuencia de uso, distancia a caminar después de utilizar el vehículo, número de veces año, así como número de veces día, y por último revisa si se realizó un pago y de ser así cuál fue la tarifa.

Como vimos antes, el CH de Puebla ha sufrido una pérdida poblacional importante

durante los 17 años entre las dos encuestas hogares Origen y Destino de transporte de 1993-4 y de 2010-11 (Bussière, oct 2011) lo que lo hace vulnerable a un deterioro constante de sus casonas, además de sus calles y sitios turísticos. Esto se debe al movimiento poblacional durante las pasadas dos décadas hacia el primer anillo de la ciudad y las afueras como vimos antes. Tendencia puede explicarse por la construcción del periférico en 1994 (abierto

poco después de la encuesta O-D de 1993-4) sin políticas de control del uso del suelo.

El CH cuenta con una gran concentración de unidades económicas (Mapa 3) en las cuales dentro del sector servicios destacan el comercio al por mayor, al por menor, oficinas, escuelas, además de servicios del gobierno, esto genera una gran movilidad dentro del CH, su poder de zona atractiva de viajes de los cuales el motivo trabajo con un 28% es el principal, además del estudio con un 18%.



Mapa 3. Localización de unidades económicas dentro de la zona de estudio.

Fuente: LOGIT, 2015.

4.3-Resultados de la encuesta

El estudio fue actualizado en 2015 por la firma LOGIT con diversos análisis dentro de los cuales se realizó una encuesta a 1,944 personas, además de contabilizar todos los estacionamientos de la zona de estudio, el cual menciona un incremento del 33% del año 2010 al 2015 (LOGIT, 2015).

Los resultados nos indican que el problema del estacionamiento fuera de vía en Puebla tiene que ver principalmente con el costo, ya que es demasiado elevado, además del tiempo que implica buscar un estacionamiento libre. De las 1,944 personas encuestadas 50.84% dijo que el costo es elevado, además el 31.92% hace referencia por el tiempo que implica estacionarse, el 5.47% dijo que esto se debe al cupo por ser una zona de alta atracción tiende a ser muy concurrido.

El tiempo de permanencia para la mayor parte de los encuestados no rebasó los 30 minutos y esto debido a que el 26.75% solo permanece de 15 a 30 minutos y solo el 7.7% permanece todo el día.

Las personas que visitan el CH no están dispuestas a caminar grandes distancias para realizar las diversas actividades en la zona, ya que como puede notarse el 57.08% solo camino media cuadra lo cual implica que las personas que visitan el centro histórico buscan aparcar en los lugares más cercanos a su destino, esto genera malas expectativas ya que si se busca establecer una política de estacionamiento en la cual se generen estacionamientos máximos alejados del CH para generar que las personas sean transcurran las calles y se genera un dinamismo económico tendrá grandes problemas ya que no se cuenta con esta cultura de caminar más de media o tres

cuadras para llegar al destino requerido.

En cuanto a los acompañantes el 37.75% llevo solamente un acompañante mientras que el 17.95% no llevo a ningún acompañante, esto es un buen panorama para el sector comercial.

El uso que se le da a los estacionamientos tiene mayor impacto en semanal con un 48.49%, el uso diario también es de gran importancia ya que es de un 21.18%.

La edad de aquellos que concurren con mayor frecuencia el CH es de 31 a 40 años con un 34% de igual manera aquellos entre los 21 y 30 años aportan el 24% mientras que los de 41 a 50 años aportan el 20%.

El sexo que predomina en las visitas es el masculino con un 72% mientras que el femenino llega a un 26%.

El 53% de las personas realizan un pago en los estacionamientos en vía pública y 43% de las personas hace un pago que llega a 5 y 10 pesos. Comparado con otros países se puede notar que es bajo el pago que se realiza en vía pública, esto se debe en parte a que no se cuenta con parquímetros los cuales establecerán una tarifa un poco más elevada, pero contarían con mayor seguridad para los que dejan sus vehículos ya que se tendrían de acuerdo a las normas una rotación constante de policías viales que además de verificar el pago constante mayor seguridad para los automóviles.

Ahora bien, para el caso de la tarifa que se tiene en los estacionamientos fuera de vía pública se tiene en promedio por hora de 12 pesos en estacionamientos para capacidad de vehículos chicos, 16 pesos en medianos y finalmente hasta 24 pesos en promedio para estacionamientos con capacidad para vehículos grandes, cifras del año (2015).

La capacidad con la que cuentan los es-

tablecimientos de estacionamiento es en mayoría para vehículos chico-mediano-grande ya que en su totalidad representa un 62% de los estacionamientos con esta capacidad, con respecto a la capacidad chico-mediano es de 25% y únicamente el 12% cuenta con capacidad chico. Esto quiere decir que los estacionamientos del centro con capacidad para recibir variedad de vehículos.

La mayoría de los estacionamientos solamente cuenta con un nivel, y esto abarca el 71%, el 8% cuenta con dos niveles, 4% con tres niveles y solo el 1% con 4 y 5 niveles, 11% cuenta con subterráneos. De todos los estacionamientos el 56% es techado mientras que el 44% es abierto. De acuerdo a las características antes mencionadas se deduce que la mayor parte de los estacionamientos provienen de las casonas del CH a las cuales se les da uso de estacionamientos ya que por el costo que implica reparar una casona dentro del margen de patrimonio de la humanidad supera por mucho el beneficio a corto plazo que se obtendría al usar ese espacio como un estacionamiento público.

La política de estacionamiento puede ser un factor decisivo para que las personas escojan a donde ir y qué comprar, por lo cual es necesario tomar las mejores decisiones en pro de la revitalización del CH de Puebla.

No existen los estímulos pertinentes para que los residentes del CH aparquen sus automóviles. En cuanto a la demanda de estacionamiento por parte de los residentes del CH si tomamos como referencia la población que actualmente vive ahí la oferta de estacionamiento supera la demanda de los residentes, sin embargo, si se busca una revitalización para el CH y una mejor accesibilidad del CH por los visitantes, es

necesario buscar un equilibrio entre la demanda y oferta de estacionamiento.

4.5-Unas mejores prácticas en políticas de estacionamiento

Una política de estacionamiento es introducida a la mayoría de viajeros para mejorar el transporte, el medio ambiente y la situación económica en una ciudad. Para explicar esto de manera general se utilizará un cuadro en el cual se divide por grupo de usuarios, en el cual es preciso diferenciarlos ya que cada uno presentará circunstancias diferentes en los cuales sus objetivos varían, en los siguientes dos recuadros se presentan los objetivos que cada usuario presentará de acuerdo a la política, y las medidas de gestión de estacionamiento que se aplicaran.

De acuerdo a la consultora LOGIT en el área de monumentos la cual abarca 181 manzanas se cuenta con 4,884 cajones de estacionamiento mientras que para la zona de CH cuenta con 167 estacionamientos con una tarifa promedio de 17 pesos por hora.

Los estacionamientos dentro del CH parecen saturarse los días feriados y los fines de semana los cuales cuentan con una mayor afluencia de turistas principalmente, ya que de acuerdo con los datos presentados anteriormente las personas que viven dentro de la capital y en zonas aledañas utilizan en mayor parte el transporte público.

Por lo cual nos parece que no es recomendable la creación de nuevos cajones de estacionamiento, sin embargo, si las casonas que ahora en incremento de la pérdida poblacional piensan restaurarse para uso residencial una opción más sustentable podría crear un estacionamiento fuera de la zona centro sin generar

demasiados cajones de estacionamiento y utilizando espacios mixtos de aparcamiento. La recomendación de expertos en la Ciudad de Lyon en Francia es: nunca hacer un estacionamiento importante en el hipercentro, lo que es una atracción de tráfico, pero hacer un estacionamiento público afuera del Centro con un acceso fácil a pie o en transporte público. Un ejemplo de este tipo de política es el Centro de atracción de cataratas de Niágara en Canadá donde pusieron interdicción de utilizar un auto personal en centro del sitio y la obligación de dejar su coche en un estacionamiento público, gratis, afuera del sitio, como medio kilómetro ofreciendo un transporte público gratis para llegar a las cataratas. Este tipo de política podría ser adaptada a Puebla haciendo un gran estacionamiento subterráneo en el Paseo Bravo, lo que es a una distancia de 1.2km del Zócalo lo que representa una caminata de solamente 15 minutos. Podríamos imaginar una naveta gratis entre los 2 lugares cara 10 minutos.

Las políticas de estacionamiento que se presentarán en la Figura 2 son unas mejores prácticas en varios contextos urbanos para ayudarnos a encontrar unas maneras para implementar una política adecuada en el CH de Puebla. Muchas de estas son políticas de “alejarse” y no tanto de “atraer”, usando

modos eficientes en términos del espacio como por ejemplo usando el BRT.

Medida	Descripción	Situación	Recomendación
Residentes	Permisos especiales para aparcar se generan de la necesidad de un estacionamiento residencial.	Copenhague. Los residentes pueden adquirir un permiso especial para evitar que paguen la tarifa normal el permiso hace más económico	Permisos residenciales y se recomienda que no sean gratuitos. Es una forma eficiente de administrar la demanda de estacionamiento de los residentes.
Estacionamiento de Discos o Zonas señalizadas	Esta Política puede ser el método inicial para estimular el volumen.	Barcelona, en el centro de la ciudad se permite la entrada de estacionamientos únicamente por periodos de 15 a 30 minutos para generar un dinamismo comercial.	El precio puede ser introducido más adelante para gestionar el stock de estacionamiento.
Estacionamientos	El objetivo de esta política es el de reemplazar y suplementar los estacionamientos en vía.	Santiago de Chile utiliza una reducción de espacios para aumentar la capacidad y el flujo vehicular.	Solo restringir el aparcamiento en algunas calles.
Política de estacionamiento regional.	Política de estacionamiento restrictivo con poco efecto en su sector comercial. Los estándares de estacionamiento deberían ser establecidos como máximos en áreas atractivas, desarrollados densamente.	San Miguel de Allende es un caso de éxito dentro de México que utilizó los estacionamientos máximos.	Lo importante es el uso combinado de estacionamientos para evitar demasiados estacionamientos.
Cobro por el uso de peajes urbanos	Basado en tres objetivos: Desmotivar el uso del automóvil particular; reducir la congestión y apoyar inversiones en el transporte público. Los conductores pagan una cantidad de dinero por la utilización de la vía principalmente en el centro de la ciudad y en otras áreas de congestión. → Viajes más rápidos → Mejor flujo de tráfico en esas zonas	Londres el caso de éxito, con una cuota de 8 libras (12 dólares) al ingresar al centro en las 7:00 am y 6:00 pm de lunes a viernes logró reducir hasta un 25% en dos días el uso del automóvil en zonas concurridas.	Los ingresos generados deben ser utilizados para el mejoramiento del transporte público, del transporte no motorizado y de los espacios públicos.
Estacionamiento en vía	El uso de las vías públicas para aparcar mediante el control del uso de parquímetros genera un control de la demanda de estacionamientos.	Portland, Oregón. La política de estacionamiento con éxito la cual regula el costo de parquímtero mediante zonas y horarios.	El uso de parquímetros para generar ingresos y de esta manera rescatar espacios públicos.
Día sin automóvil	El objetivo es el de sensibilizar por igual a planificadores urbanos y políticos para que se prioridad a otras alternativas de transporte como el uso de la bicicleta o del transporte público.	Bogotá, Colombia. La iniciativa se convirtió en un decreto distrital el cual declaró "prohibir la circulación de vehículos automotores en la ciudad de Bogotá el primer jueves del mes de febrero de todos los años" Ese día solo circulan los vehículos de transporte público y los taxis.	Puede ser contemplado siempre que se no genere bajas en el turismo de las ciudades.

Figura 2. Mejores prácticas en políticas de estacionamiento. Fuente: Elaboración propia.

Discusión - Conclusión

El aumento de la congestión y la invasión de los automóviles particulares es presente en la gran mayoría de ciudades intermedias y grandes del mundo. En un sentido, Puebla tuvo la suerte de no tener un aumento de la motorización individual tan fuerte que en muchas ciudades en países emergentes. Pero esperamos. Con una proporción actual de hogares muy alta sin auto (67% en 2010 vs. 9.1 % in USA (<https://qz.com/873704/no-car-households-are-.....>), el potencial de crecimiento en los próximos años es enorme. Hay que controlar no tanto la posesión del auto, pero su uso a dentro de la ciudad y en el centro a lo menos en horas de fuerte afluencia.

Para revitalizar un centro, dar preferencia a los residentes con permisos especiales a precios accesibles. Pero la tropicalizaci n de políticas no es tan fácil. Por ejemplo, en Montreal pusieron zonas reservadas a residentes a precios preferenciales en todo la parte central de la ciudad con éxito. En Puebla el problema sería la "canibalización" de los coches en la noche. Necesitaría una supervisión constante. Puede ser posible con cámaras y un costo de vigilantes viable con una mano de obra barata. La tendencia actual es de bajar el acceso a los automovilistas en los centros con la promoción de un transporte público de calidad, banquetas y peatonales seguros, ciclovías, renta de bicicletas, y hasta el transporte público gratis en el centro. Acompañar estas políticas con incentivos a la renovación domiciliar con prestados más fáciles y ventajas fiscales. Montreal hizo esto con éxito hace unos 30 años con el cálculo que la ciudad podría recuperar su inversión a largo plazo con la plusvalía sobre los inmuebles y la recuperación fiscal con el predial.

La busca de políticas de vanguardia por el CH es importante no solamente por la calidad de vida en la ciudad, pero también por un desarrollo sustentable y el impacto sobre el medio ambiente – local, para la salud de personas, pero global por la salud del planeta frente a la amenaza del calentamiento global.



Foto 1. El Zócalo, Centro Histórico, Puebla.

Fuente: Y.D. Bussière.



Foto 2. Zona de Monumentos, Centro Histórico de Puebla.

Fuente: Y.D. Bussière.

..Zona		Pob 1993	Pob 2010	Var.	Var. an.
1		62,974	24,343	-61.34%	-5.44%
2		61,260	40,360	-34.12%	-2.42%
3		53,702	29,509	-45.05%	-3.46%
4		60,576	46,736	-22.85%	-1.51%
5		36,777	36,972	0.53%	0.03%
6		46,904	27,630	-41.09%	-3.06%
7		38,826	29,663	-23.60%	-1.57%
8		55,192	56,075	1.60%	0.09%
9		46,024	26,122	-43.24%	-3.28%
10		62,331	51,545	-17.30%	-1.11%
11		57,734	38,258	-33.73%	-2.39%
12		39,084	119,654	206.15%	6.80%
13		33,775	55,695	64.90%	2.99%
14		44,196	177,540	301.71%	8.52%
15		66,048	101,247	53.29%	2.54%
16		46,200	33,759	-26.93%	-1.83%
17		30,460	115,149	278.03%	8.14%
18		53,858	63,138	17.23%	0.94%
19		60,609	81,774	34.92%	1.78%
20		38,315	217,428	467.47%	10.75%
21		23,175	104,190	349.57%	9.24%
22		58,431	63,071	7.94%	0.45%
	Total Cd. Puebla	1,076,449	1,539,859	43.05%	2.13%
23	S. Andrés Cholula	40,423	100,296	148.12%	5.49%
24	S. Pedro Cholula	83,058	120,424	44.99%	2.21%
25	Cuautlancingo	30,762	79,089	157.10%	5.71%
26	Coronango	22,181	34,599	55.98%	2.65%
27	Amozoc	37,962	100,953	165.93%	5.92%
	Afuera	214,386	435,361	103.07%	4.26%
Total	27 zonas	1,290,835	1,975,220	53.02%	2.53%

Referencias y bibliografía

- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). Guía práctica. Estacionamiento y políticas de reducción de congestión en América Latina. New York: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bussièrre, Yves D. (oct 2011). Puebla: Évolution de la mobilité 1994-2011. DEST-IFSTTAR, Marne-la-Vallée, 27 oct. 2011. PPT, 54p.
- CMAP. Best Practices in transportation Demand Management. Seattle. Impacts of Parking Strategies. <http://www.cmap.illinois.gov/strategy-papers/parking/impacts-of-parking-strategies>
- COST. (2005). Parking policies and the effects on economy and mobility. Report on Cost action 342. 2015, de Technical Committee on transport Action 342 Sitio web: <http://www.europeanparking.eu/media/1207/cost-action-342-final-report-1.pdf>
- Covarrubias, F. (2009). Revitalización de Centros Históricos, La arquitectura de hoy, entre la ciudad histórica y la actual. . 2015, de Agencia Española de Cooperación internacional para el desarrollo, Instituto Nacional de Antropología e Historia Sitio web: <http://www.ccemx.org/descargas/files/Memoriaderevitalizacion.pdf>
- Flores Vázquez, Ana Laura (2016). Política de estacionamiento y revitalización del centro histórico del Centro de Puebla. Tesis de licenciatura. Fac. de Economía, BUAP, 96p. pdf.
- Flores Vázquez, Ana Laura & Yves D. Bussièrre (dic. 2016). Política de estacionamiento y revitalización del CH de Puebla. Seminario sobre la movilidad sustentable comparativa México-Francia. Fac. de Economía, BUAP, Puebla.PPT, 32p. Actas.
- Ford, Bill. (2011). "A Future Beyond Traffic Gridlock" 2015, de Ted Talks Sitio http://www.ted.com/talks/bill_ford_a_future_beyond_traffic_gridlock.html?utm_source=newsletter_weekly_2011-06-21
- Gobierno Municipal Puebla, INAH. (2011). Plan de Regeneración y/o Re densificación urbana de la Zona de Monumentos y su entorno. . 2016, de Gobierno Municipal Puebla Sitio web: <http://documents.mx/documents/plan-de-regeneracion-duis.html>
- GOOGLE, MAPS. (2015). Mapa de Centro Histórico de Puebla. 2015, de GOOGLE, INEGI Sitio web: <https://www.google.com.mx/maps/@19.0662307,-98.3033696,14z>
- Hernandez Santiago, Sindy Berenice & Yves Daniel Bussièrre (dic 2016). Metrobús en Puebla. Opinión de los usuarios en 2016. Seminario sobre la movilidad sustentable comparativa México-Francia. Fac. de Economía, BUAP, Puebla.PPT, 42p. Actas.
- INEGI. (2015). Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación 1980-2013. 2015, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía Sitio web: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est>

- Jacobs, J. (2011). Muerte y vida de las grandes ciudades. España: Entre Lineas .
- Kodrinsky, Michael & Hermann Gabrielle (2011). De la disponibilidad a la regulación de espacios de estacionamiento: el cambio de políticas en las ciudades europeas. ITDP, México, D.F, pdf. 84p. <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Estacionamiento-y-cambio-de-pl%C3%ADticas-en-Europa.pdf>
- Kolozsvari, D & Donald S. "Becoming a smart city, why cities chose smart parking solutions". 2015, de Streetline Connecting the real Sitio web: [http://www. walkablestreets.com/meter.htm](http://www.walkablestreets.com/meter.htm)
- Kolozsvari, D & Donald S. (2003). "Turning Small Change into Big Changes" [http://www. walkablestreets.com/meter.htm](http://www.walkablestreets.com/meter.htm)
- Litman, T. (2016). Impacts of Parking Strategies. 2016, de CMAP Sitio web: <http://www.cmap.illinois.gov/about/2040/supporting-materials/process-archive/strategy-papers/parking/impacts-of-parking-strategies>
- Litman, Todd. (2008). Parking Pricing: Direct Charges for Using Parking Facilities. TDM Encyclopedia, Victoria Transport Policy Institute. Sitio: <http://www.vtpi.org/tdm/tdm26.htm>, Accessed: 09/09/09.
- LOGIT. O-D 2010. Datos no publicados.
- LOGIT (dic. 2011). Encuesta Origen y Destino sobre hogares, Área Metropolitana de Puebla 2010-2011, informe final.
- Eduardo Merlo Juárez, (16 abril 2014). INAH y UNAM, http://www.milenio.com/region/Conserva-ciudad-mitad-edificios-centro_0_281971812.html
- Pineda, M & Abadia, X. (2011). Criterios de movilidad. El estacionamiento urbano en superficie. Orientaciones para la definición de políticas locales de movilidad. Real Academia Española. (2014). Definiciones, Estacionamiento. 2015, de Asociación de Academias de la lengua Eespañola (ASALE) Sitio web: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Rye, Tom. (2011). Gestión de estacionamientos: Una contribución hacia ciudades más amables. Eschborn, Alemnaia: Editorial Dominik Schmid, Armin Wagner.
- Shoup, D. (1997). The High cost of free parking. 2015, de The University of California Sitio web: <http://www.uctc.net/research/papers/351.pdf> (http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lar/quirarte_m_r/capitulo2.pdf) (<https://qz.com/873704/no-car-households-are-becoming-more-common-in-the-us-after-decades-of-decline/>)

Agradecimientos

Este estudio ha recibido el apoyo del CONACYT (México), del Cuerpo Académico de Economía Urbana y Regional de la Facultad de Economía de la BUAP, y de la firma de consultoría en transporte LOGIT de Puebla.

LA CIUDAD DE CUEVAS DE 1880, PIONERA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA ESPAÑOLA.

The city of Cuevas from 1880, a pioneer in Spanish urban planning

Juan Martín García

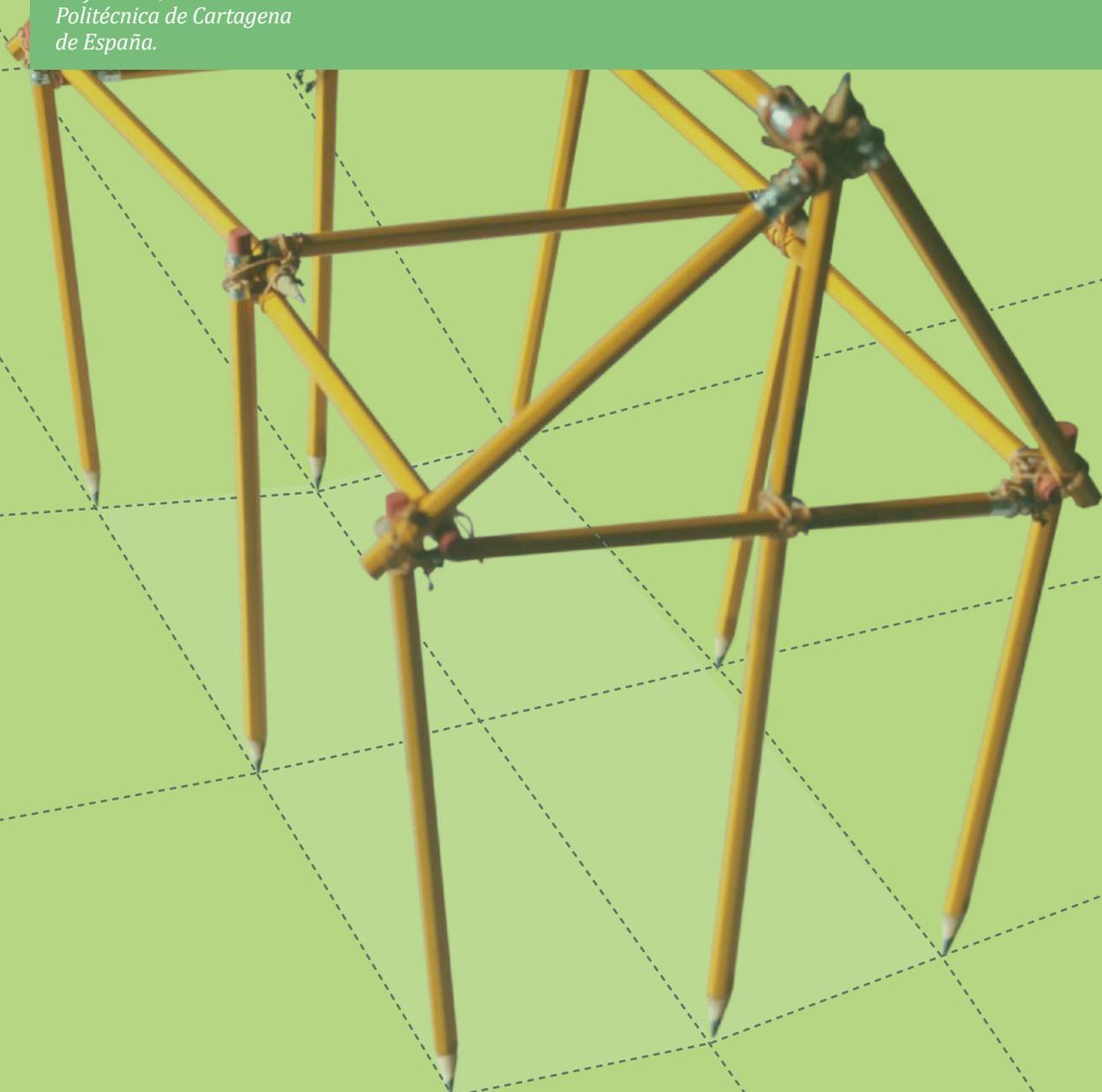
*Profesor Asociado de la
Escuela Técnica Superior
de Arquitectura y
Edificación, Universidad
Politécnica de Cartagena
de España.*

Adriana Hernández Sánchez

*Profesora, Facultad de Arquitectura,
Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla.*

Lourdes Flores Lucero

*Profesora, Facultad de
Arquitectura, Benemérita
Universidad Autónoma de
Puebla.*



Resumen

El Plan de Ensanche fue el instrumento establecido en la legislación española el año 1864 para conseguir que la expansión de las ciudades españolas se realizase de un modo ordenado y planificado. El Plan de reforma interior y ensanche de la ciudad de Cuevas del Almanzora, formulado en 1880 por D. Ricardo de Arizcum Ingeniero de la Diputación de Almería, es un instrumento que se enmarca en el desarrollo de las denominadas ciudades menores de final del siglo XIX y su formulación fue respuesta al constante incremento de la población provocado por las actividades mineras que se desarrollaban en Sierra Almagrera. El estudio realizado se centra en su contenido documental y el modelo de ciudad propuesto con el objeto de permitir su incorporación en los estudios de planificación urbana de finales del siglo XIX, ya que no han sido considerados y difundidos.

Palabras clave: Ensanche, planificación urbana, ciudades menores, Cuevas del Almanzora

Abstract

The expansion plan was the tool set up by the Spanish legislation in 1864 in order to regulate the orderly and properly planned expansion of Spanish cities. The inner town-ring reform and expansion plans for Cuevas del Almanzora, formulated in 1880 by Ricardo de Arizcum, engineer for Almería City Council, is a tool framed within the development of the so called minor cities of the end of the 19th century and its formulation came as a response to the continuous increase in population fostered by the mining activities carried out in Sierra Almagrera. This study focuses on its documental content and on the town model proposed and advocates for the inclusion of the plan in the field of 19th century town planning studies, in which it has not been considered or assessed yet.

Key words: town expansion, minor cities, Cuevas del Almanzora

Contexto social y tecnológico en el que nacen los Ensanches

En el siglo XIX en España se produjeron acontecimientos que incidían drásticamente en la realidad urbana de las ciudades, sobre todos ellos destaca el proceso de abandono de la población del mundo rural hacia el entorno de las grandes ciudades, que era donde se concentraban las actividades económicas más rentables y que, por tanto, demandaban mano de obra. También se han de destacar los avances tecnológicos que contribuyeron a la alteración de los modos de relación de los ciudadanos con su entorno: el ferrocarril, que aproximaba territorios hasta entonces muy distantes; el telégrafo, que permitía la comunicación de personas sin necesidad de desplazamientos; y las nuevas obras civiles como puentes y viaductos que facilitaban el trazado de las vías de comunicación.

El inicio de la planificación urbanística de la península lo encontramos en la Real Orden de 1846 en la que se encomendaba a los municipios de “crecimiento vecindario” a levantar un plano geométrico de la población, de los arrabales y paseos, en el que además de las alineaciones existentes se debían reflejar las alteraciones proyectadas (Bassols, 1973, p.99). Esta última es la previsión que otorga a este instrumento carácter planificador, ya que se condicionaba la posición de las futuras edificaciones. Con la Real Orden de 1859 se amplió la necesidad de elaborar el plano geométrico a todos los municipios de más de 8000 habitantes y someterlo a conocimiento público, lo que convierte ese documento el que prefigura la ciudad futura, con sus propuestas de reforma de la ciudad existente y directrices para su ampliación.

El Ensanche: la forma de la nueva ciudad

El crecimiento de las ciudades en forma ortogonal tiene sus antecedentes históricos en el mundo griego con la creación de nuevos asentamientos humanos a lo largo del litoral Mediterráneo, de acuerdo con los modelos diseñados por Hipodamus de Mileto, al que se le considera el creador del urbanismo funcional. Modelo de crecimiento urbano que fue ampliamente utilizado por España en la creación de ciudades “ex novo” durante la fundación de múltiples ciudades en América en los siglos XVI y XVII, reconociéndose que en toda la historia de la Humanidad ningún país del mundo había fundado tantos pueblos, villas y ciudades en un territorio tan grande, en un periodo de tiempo tan corto, y en una forma tan regular y ordenada (Brewer-Carias, 2008, p.11). La estructura de los primeros asentamientos en América se asemejaba a campamentos militares, pero rápidamente se aplicaron los principios urbanísticos clásicos mediante la redacción de normas precisas que aplicaban el trazado ortogonal en Santo Domingo (1504) y el año 1533 en la ciudad de Puebla (México) y Lima (1535) (Capel, 2002, p.182). Sin embargo, esa amplia experiencia no era directamente aplicable a la expansión de las ciudades europeas del siglo XIX, ya que se planteaban importantes diferencias debido a la influencia de la ciudad histórica existente. En las propuestas de ampliación de las ciudades españolas era necesario dar respuesta a los problemas que la ciudad consolidada planteaba: Problemas de higiene y salubridad, deficiencias en la infraestructura: esencialmente el abastecimiento de agua y evacuación de las mismas, accesibilidad a las edificaciones desde espacios públicos.

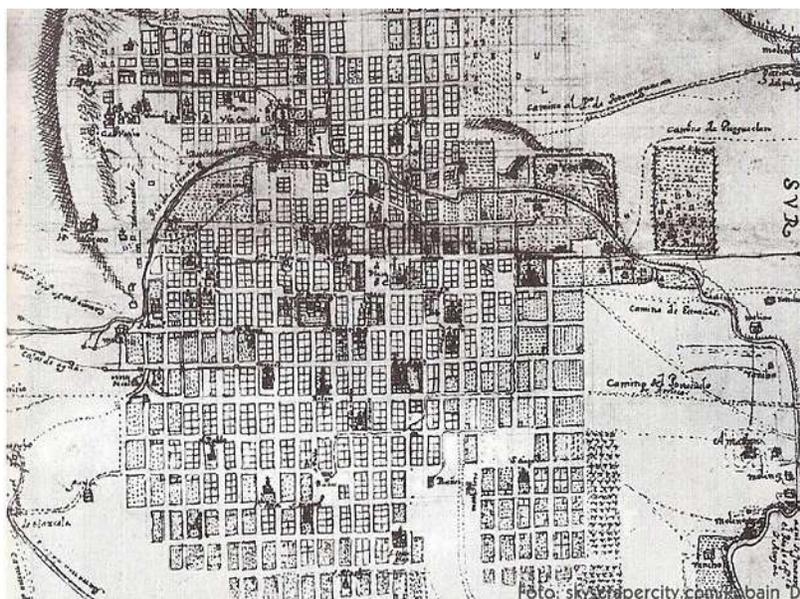


Figura 01: Plano de la ciudad de Puebla México siglo XVII
Fuente: <http://www.poblanerias.com/2014/02/barrios-indigenas-de-puebla-la-historia-que-rodea-la-ciudad-capital/>



Figura 02: Ciudad de Bilbao
Fuente: <http://www.gifex.com/fullsize/2011-01-27-12861/Proyecto-de-ensanche-de-Bilbao-1876.html>

Primeras experiencias en el control del crecimiento de las ciudades en el siglo XIX.

Dos actuaciones, pueden considerarse como las precursoras de los ensanches en España; la Nueva Población del Puerto de Tarragona, de 1815, y la Nueva Población de Vigo de 1837 a pesar de su extensión. Pero serán las propuestas de crecimiento de las ciudades

de Barcelona y de Madrid las que marcaran el inicio de la teoría del ensanche en España, propuestas que se pueden considerar como las que orientaron tanto a las futuras leyes de ensanche como a los profesionales que se aventuraban en la compleja labor de

diseñar la ampliación de la ciudad, sin una base teórica y práctica previa.

De sus determinaciones hemos de destacar que las obras necesarias para la expansión urbana tenían el carácter de utilidad pública, determinación que da lugar a que sea en este momento cuando nace, en el derecho urbanístico nacional, la vinculación al interés público de la propiedad privada. A su vez los ayuntamientos podían urbanizar los terrenos, expropiándolos para viales y usos públicos. Para resarcir a los ayuntamientos por estas responsabilidades el Estado les cedía la contribución territorial sobre la zona durante 25 años.

El Plan de Cerdá para Barcelona y el Plan Castro para Madrid por Ricardo de Arizcum

El origen de la propuesta de la expansión de Barcelona se remonta al año 1851 con la creación de la Comisión del Ensanche, debido al creciente debate en la sociedad sobre si se debía optar por una ampliación moderada y controlada de la ciudad o por

una propuesta mucho más ambiciosa, como proponía D. Jaime Balmes (filósofo y político) que apostaba por una ampliación sin más limitaciones que las estrictamente naturales y orográficas. Esta última fue la opción que se decidió para la ciudad de Barcelona y en el año 1854 se procedió a encargar el Ingeniero de Caminos Canales y Puertos D.

El plan elaborado fue aprobado por el Ministerio de Fomento en 1859 con la oposición frontal del Ayuntamiento de Barcelona que había promovido un concurso de ideas para el ensanche de la ciudad, el cual se resolvió premiando el proyecto redactado por el arquitecto D. Antonio Rovira y Trias, propuesta de forma radial que proponía una ampliación en forma de anillo en torno a la ciudad existente.

Entre las propuestas estaba la de Idelfonso Cerdá que aportó toda la base teórica que se materializó en la obra Teoría General de la Urbanización que se editó el año 1867 y que se convirtió en el primer tratado sistemático de la historia del urbanismo.

Características Plan de Ensanche Barcelona		
Calles	Manzanas	Crecimiento
La calle se proponía de anchos uniformes (20 m) dividida en cinco zonas: una acera y una contra-acera en cada lado (5 metros en cada lado) y en el medio el andén pavimentado destinado a coches que debía tener el ancho necesario para cuatro carros (10 metros).	Se planteó un profundo estudio de la manzana en cuadrícula propuesta por Cerdá edificando únicamente la mitad de la misma (como norma general dos lados, y como máximo tres) ajardinando el resto del espacio. Se pueden identificar tres tipos distintos: (GRUPO 2C: La Barcelona de Cerda, 2009, p. 26)	El tratamiento de las esquinas de las manzanas con un achaflanamiento (manzanas edificables). El chaflán surge como propuesta para favorecer la necesidad de giro de los habitantes de una ciudad al acercarse a un cruce.

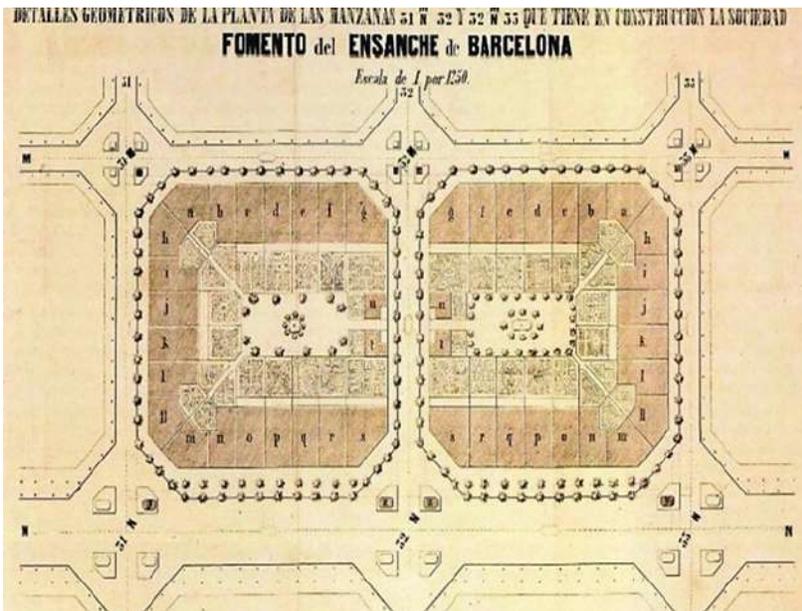


Figura 03: Detalles geométricos de la planta de las manzanas 61MN 32 Y 32MN 33 que tiene en construcción la sociedad Fomento del Ensanche de Barcelona Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Illa_Cerdà.jpg

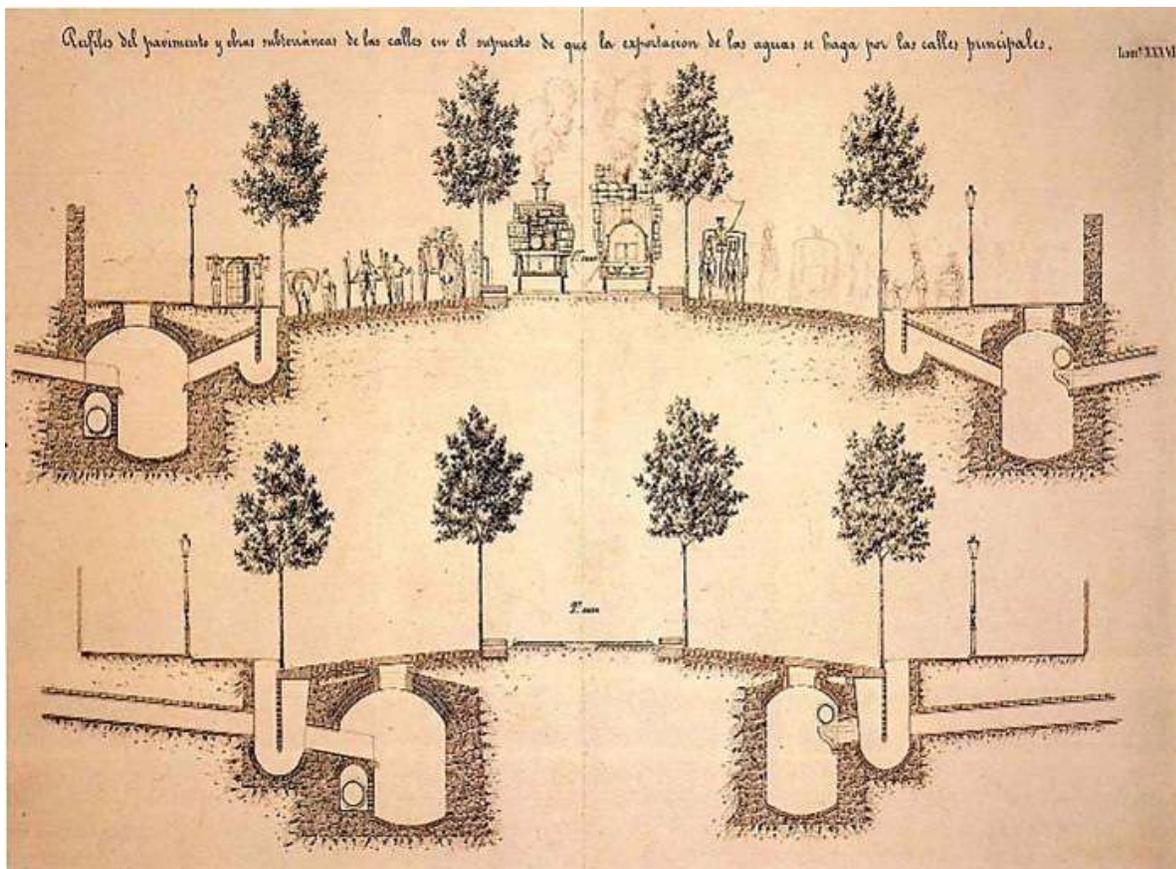


Figura 04: Perfiles del pavimento y obras subterráneas de las calles en el supuesto de que la exportación de las aguas se haga por las calles principales. Fuente: https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_Cerdà#/media/File:Cerdà-avantprojecteEixample-1955.jpg/wiki/File:Illa_Cerdà.jpg

El proceso de elaboración del plan de Madrid se inició en 1846 con la promulgación de una Real Orden del Ministerio de Gobernación D. José Pidal en la que se encomendaba el plano del ensanche al Ingeniero D. Juan Merlo. La propuesta formulada por este último fue rechazada por considerarla insuficiente e innecesaria. Tras ese primer intento años más tarde, mediante Real Decreto de 8 de abril de 1857, el Ministro de Fomento D. Claudio Moyano acuerda la formulación de un anteproyecto del ensanche de la ciudad de Madrid, dando por resultado el Plan de Ensanche de Madrid elaborado por el Arquitecto e Ingeniero de Caminos Canales y Puertos D. Carlos María de Castro aprobado por Real Decreto de 19 de julio de 1860.

El modelo de ciudad propuesto se inspira en la reforma propuesta por Haussmann para la ciudad de Paris (García, 2002, p.107), se planteaba triplicar la extensión de la ciudad pasando de 800 hectáreas de suelos urbanos a 2.300. La ordenación se basaba, al igual que la de Barcelona, en una retícula ortogonal que en este caso se extendía hacia el Norte, Este y Sur, configurando una corona que abrazaba la ciudad consolidada. Una de las grandes diferencias con la propuesta de Barcelona era el carácter limitado de la nueva ciudad, ya que se proponían unos bordes muy claros mediante la construcción de un foso. La ejecución de este plan quedó muy desvirtuada debido a los múltiples intereses especulativos su materialización se prolongó hasta 1930.

Características Plan de Ensanche Madrid		
Calles	Manzanas	Crecimiento
Las calles que delimitaban las manzanas tenían tres anchos variables; la más ancha de 30 metros, las secundarias de 20 y las más estrechas 15. La ordenación realizada reservaba una cuarta parte de la superficie del ensanche a suelo destinado a plazas, arboledas y jardines públicos.	La manzana que se diseñó para el crecimiento de Madrid proponía, al igual que la de Barcelona, las esquinas achaflanadas, determinación que no se llevó a la práctica por la enorme presión de los particulares, que no estaban dispuestos a “perder” metros de suelo edificable	La ciudad proyectada estaba jerarquizada, ya que la población se distribuiría en barrios de acuerdo con su situación económica y social. La Castellana, Salamanca y Arguelles se proyectó para las clases burguesas, relegando a las clases obreras a Chamberí (García, 2002, p.107). Ciudad de carácter limitado se proponían unos bordes mediante un foso (retícula ortogonal).

Figura 04: Perfiles del pavimento y obras subterráneas de las calles en el supuesto de que la exportación de las aguas se haga por las calles principales.

Fuente: https://fr.wikipedia.org/wiki/Plan_Cerdà#/media/File:Cerda-avantprojecteEixample-1955.jpg/wiki/File:Illa_Cerdà.jpg

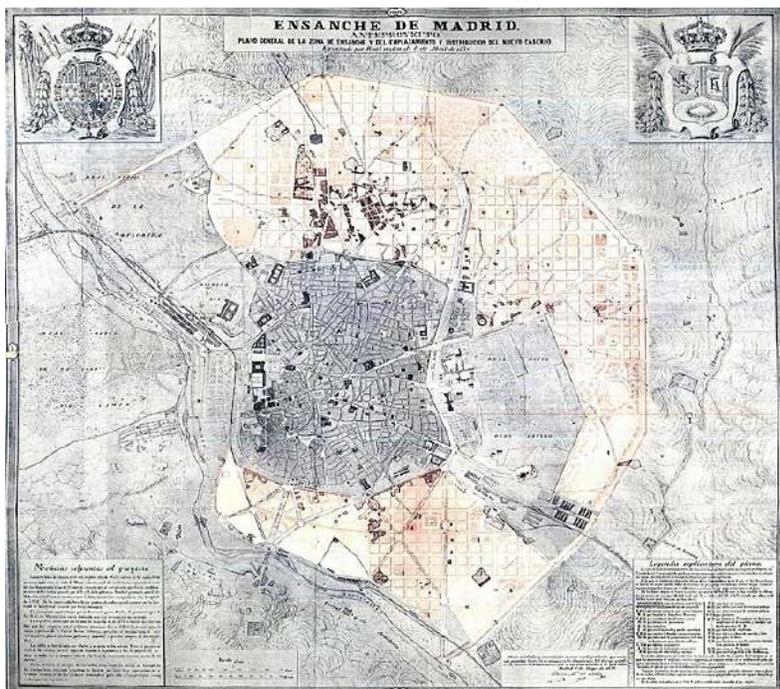


Figura 05: Ensanche de Madrid
https://urbancidades.files.wordpress.com/2010/09/plano_de_castro_1857_small.jpg

Proyecto de Ensanche de Cuevas del Almanzora

El documento que ha servido de referencia inicial para el estudio del proyecto de Ensanche de Cuevas de Almanzora es el artículo elaborado por D. Enrique Fernández Bolea (1880)⁷, único análisis existente del plan hasta la fecha, en el que se reflexiona sobre la incidencia del desarrollo económico y el incremento de la población y sobre los elementos que condicionaron el ensanche, así como los aspectos de la reforma del centro histórico proyectada.



Figura 06: Ciudad de Cuevas, Fuente: Propia

El plan para la reforma interior y el ensanche de la ciudad de Cuevas fue elaborado por el arquitecto D. Ricardo de Arizcum, técnico al servicio de la Diputación Provincial, que según consta en la prensa de la época ocupaba el puesto de Jefe de Caminos Provinciales y estaba especializado en la elaboración de trabajos de infraestructuras, pero no en materia de ordenación urbana⁸.

⁷ Fernández Bolea realiza el primer análisis del Plan de Cuevas en el número 5 de Axarquía. Revista del Levante Almeriense, con el artículo titulado "Una planificación urbanística irrealizada. Proyecto de ensanche y reforma de la ciudad de Cuevas (1880)", cuya lectura es el origen de este documento

⁸ Según consta en La Crónica Meridional. Diario Liberal Independiente y de Intereses Generales, de fecha 7 de diciembre de 1877, donde se expone que el Jefe de caminos D. R. de Arizcum había presentado a la Diputación la memoria acerca del estado de las carreteras provinciales. Así mismo en La Crónica Meridional. Diario Liberal Independiente y de Intereses Generales, de fecha 11 de septiembre de 1878, se expone que Don Ricardo de Arizcum, Jefe de obras provinciales, había sido nombrado perito por parte de la administración para verificar la tasación de las fincas urbanas que tendrían que ser expropiadas en la zona a ocupar las futuras obras del puerto.

Lo primero que realiza el autor del plan de Cuevas es comentar las bases de su complejo trabajo, reconociendo que se basó esencialmente en las propuestas de ensanche de las poblaciones de Barcelona y Madrid. Según se expone en la memoria del plan: Los datos que hemos tenido a la vista, son el plano del ensanche de Madrid y como obra de consulta la del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D Ildefonso Cerdá. Para dar forma a nuestro trabajo nos hemos valido de los antecedentes publicados en los Anales de Obras Públicas (Arizcum, 1880).

El hecho de un número tan reducido de planes elaborados y que la distribución territorial de los mismos no fuera uniforme dificultó el intercambio de experiencias y conocimientos entre los profesionales a los que se encomendaba su formulación. El plan de ensanche que Ricardo de Arizcum pudo consultar íntegra y detalladamente, el plan de Carlos María de Castro para Madrid, propuesta que tuvo una influencia crucial en la ordenación realizada para la ciudad de Cuevas, ya que son múltiples las semejanzas entre ambas ordenaciones urbanas y se alejaba de los ideales de Cerdá. Dentro de las semejanzas, la zonificación se basaba en diferenciar la clase social a la que estaban destinados; se apuesta por un ancho de calles variado, olvidando la uniformidad del Plan Cerdá; y el crecimiento previsto era limitado, con unos bordes urbanos perfectamente reconocibles.

Documentación del Plan de Ensanche de la ciudad de Cuevas⁹

El proyecto fue presentado por el Ingeniero de la Diputación de Almería, D. Ricardo de Arizcum, el 10 de mayo de 1880 compuesto de cinco tomos; cada uno de ellos

dedicado, correlativamente, a la memoria, planos, pliego de condiciones facultativas, presupuesto y el plan económico. Trabajos de campo realizados por D. Rafael Moreno y Jorge, y la delineación ejecutada por D. Antonio Salazar.

En cuanto a la documentación gráfica del plan encontramos:

-Plano general a escala 1:1000, que era superior a la establecida en la normativa, con la que se conseguía que en un mismo plano se apreciara toda la ordenación (este plano es el único que no está disponible en el archivo municipal).

-Planos de detalle a escala 1:300, en los que se detallan las modificaciones de la ciudad consolidada.

-Perfiles longitudinales y transversales.

-Secciones transversales de cada una de las calles, dos variantes de las calles de primer orden y una de la de segundo orden, donde se definen los detalles de las infraestructuras generales.

El técnico redactor comienza la memoria del Proyecto: Aprobado por Real decreto de 22 de Mayo último el programa a que ha de ajustarse el proyecto de ensanche y mejora de la Ciudad de Cuevas e instados por numerosas personas de la localidad para que nos dedicásemos a este trabajo, accedimos a ello en la seguridad de nuestro insuperable deseo de darle cima, pero con la duda ó mas bien, con la certeza de que nuestras fuerzas eran muy pequeñas para llevar a término carga de tanto peso. Hoy terminado lo sometemos a la Superior aprobación y nuestra mejor recompensa será ver que nuestros esfuerzos y desvelos no han sido inútiles (Arizcum, 1880). Como puede apreciarse el redactor reconocía lo complejo del encargo que se la había

⁹ El documento consultado es el disponible en el Archivo Municipal de Cuevas del Almanzora (Almería), titulado "Proyecto de reforma interior y ensanche de la ciudad de Cuevas" de 1880.

realizado al ser un proyecto novedoso en el que, en ese momento, no existía formación académica ni base práctica suficiente.

Memoria del plan

El plan se inicia con una breve descripción geográfica del término municipal de Cuevas, con las características de Sierra Almagrera y su incesante actividad minera para la explotación de sus “criaderos argentíferos”. Es esta actividad económica, y esencialmente su creciente demanda de mano de obra, obligó a adoptar medidas para crear nuevos suelos residenciales. La pujante industria minera atrajo mano de obra que absorbía legiones de trabajadores que inicialmente venían solos pero que al poco tiempo desplazaban a su familia (Fernández, 2000, p.73).

Uno de los conflictos más destacables que había provocado la actividad minera era la falta de viviendas adecuadas para el creciente número de trabajadores, estos optaron por el sistema más rápido y económico que era la ocupación de terrenos próximos al núcleo urbano en los que realizaban excavaciones que les servían de morada, espacios que no cumplían con las mínimas condiciones de seguridad y salubridad. Situación a la que se pretendía dar respuesta en el plan, al dotar al municipio de suelos

aptos para la construcción de viviendas que dispusieran de unas condiciones de calidad y salubridad dignas.

Ante tal situación la corporación municipal, encabezada por el Alcalde D. Diego Alarcón Gómez, encargó la formulación del plan de ensanche de la ciudad con el apoyo de todo el sector empresarial del municipio (en la memoria se citan, concretamente, a los capitalistas y propietarios de terrenos).

Se proponían las reservas de suelo urbano para un horizonte de 25 años, lo que implicaba diseñar la ciudad necesaria en el año 1904. La población prevista en ese año será el valor que condicionará o, más bien, definirá la extensión superficial de la nueva ciudad. Como señala Arizcum en la memoria: Esta importante cuestión ligada íntimamente con el ensanche de Cuevas, habremos de tratarla de una manera estensa a la par que detallada y exacta puesto que de ella hemos de sacar todos los datos indispensables para conocer la superficie que ha de aceptarse para el ensanche, cuyos datos son: la población actual, la que hubo anteriormente y la con arreglo a las crecientes necesidades habrá de tener en lo sucesivo (Arizcum, 1880). Para calcular dicha población los datos de referencia en el plan son los que se incluyen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1		
Evolución de la población de Cuevas del Almanzora entre 1838 y 1879		
Año	Habitantes	Aumento
1838	6.545 (dato incompleto)	-
1860	15.031	8.486
1875	20.280	5.249
1879	21.498	1.218

Fuente: Elaboración propia de los datos del Plan de Ensanche de la Ciudad de Cuevas

Para el cálculo del incremento de población previsto se parte de la estimación del crecimiento medio anual que, de los datos aportados en el plan, entre los años 1838 y 1879 fue de 346,71 habitantes. Considerando que se mantuviese dicho ritmo de crecimiento durante los 25 años siguientes a la elaboración del plan la población de Cuevas se incrementaría en 8667,75 personas. De acuerdo con dichos valores en el año 1904 el municipio de Cuevas tendría una población de 30165 habitantes. La estimación realizada se refería a la totalidad del término municipal por lo que era necesario determinar el porcentaje que residía en el núcleo urbano (para el que se estaba realizando su propuesta de ensanche), que de los cálculos del plan se estimaba en un 56%, por lo que el crecimiento de la ciudad de Cuevas sería de 4854 personas, repartiéndose el resto por las múltiples aldeas y cortijadas que existían en el territorio municipal.

Una vez conocida la población potencial de la futura ciudad era necesario realizar una estimación de la superficie de terreno necesaria para albergar esos nuevos pobladores. Para ello era necesario conocer el suelo urbano que requiere cada ciudadano para garantizar unas condiciones idóneas de salubridad y calidad de vida. Este aspecto fue muy estudiado por Cerdá en su Teoría General de la Urbanización y por otros autores que establecieron como la superficie necesaria por cada individuo la comprendida entre un mínimo de 25 metros cuadrados por habitante y un máximo de 40. Apoyándose en dichos estudios Ricardo de Arizcum adoptó para el ensanche de Cuevas un valor muy cercano al máximo, concretamente 35 metros cuadrados por habitante,

justificando su decisión en las condiciones climatológicas de Cuevas, que al ser un clima muy caluroso era propicio para el desarrollo de enfermedades.

La extensión de nuevo suelo urbano para la ciudad de Cuevas debía albergar a 7.854 habitantes, que aplicándole los 35 metros cuadrados de suelo necesario por habitante, requería una extensión superficial de 27,5 hectáreas. Sin embargo la superficie realmente proyectada fue de 23,79 hectáreas, sensiblemente inferior a la estimada como indispensable, pero esa diferencia no se consideró importante por Ricardo de Arizcum ya que, como este señala: teniendo en cuenta que esta cantidad es muy variable como variables son las causas que directamente influyen en ella, tales como el impulso de las explotaciones mineras puedan adquirir, o bien las obras públicas tan abandonadas en esta provincia (Arizcum, 1880).

Bases del proyecto

En el plan se definen seis bases o premisas que guiaron el diseño de las actuaciones de reforma interior y ampliación de la ciudad existente. Las tres primeras se refieren casi exclusivamente a las condiciones de diseño de los viales, fijando como prioridad la conexión rápida y fácil de la ciudad preexistente con la ampliación proyectada. Además, de procurar en el trazado su rectitud, generando pequeños ensanchamientos.

Una aportación trascendente e innovadora era la recomendación para que la orientación de las nuevas calles estuviera condicionada por los vientos dominantes.

La cuarta base del diseño de la nueva ciudad era la prioridad de ser respetuoso

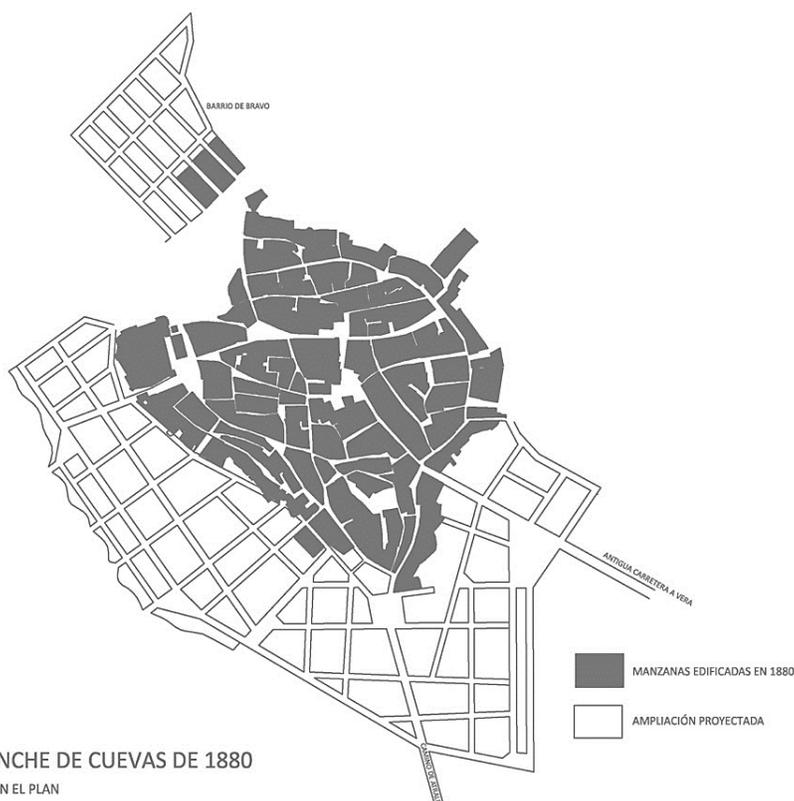
con el patrimonio edificado.

En cuanto a las dimensiones de las nuevas manzanas edificables, pese a que no se concretaba un valor mínimo, sí se establecía como regla general que debería ser la suficiente para que la relación entre la parte construida y la destinada a espacios libres privados fuese superior al 25%, así mismo se desarrolla que el porcentaje mínimo para patios y jardines en el interior de las manzanas edificables sería de un 30%, lo que es una contradicción entre las determinaciones del plan.

La última directriz que debía guiar el modelo de ordenación de la ciudad se refiere a las condiciones para la ubicación de los espacios libres, estableciéndose que deberían ir ubicados preferentemente en los terrenos que no fuesen aptos para ser edificados.

Descripción de la ciudad proyectada

Tras un primer estudio del entorno de la ciudad existente, y conocida la extensión superficial de la nueva ciudad, la siguiente y trascendental decisión que se debía adoptar, era determinar la zona del entorno urbano más adecuada para el emplazamiento de los nuevos usos urbanos. En esa decisión fue clave el riesgo de inundaciones de los terrenos contiguos a la ciudad existente, apostando por aquel ámbito que no presentaba riesgos significativos; los más alejados del cauce del río Almanzora. Área triangular cuyos tres lados son: el primero la línea que cierra la población actual, el segundo el río Almanzora y el tercero la rambla de Cirera (según se justifica en el propio proyecto es la menos accidentada). Además de esa zona se proyectó un crecimiento, de menor entidad, como continuidad del barrio de Bravo.



PLAN DE ENSANCHE DE CUEVAS DE 1880
AMPLIACIÓN PREVISTA EN EL PLAN

Figura 07. Imagen de la propuesta de ampliación de la ciudad de Cuevas en 1880
Fuente: Elaboración propia del contenido del Plan de Ensanche de Cuevas, disponible en el archivo municipal.

Para realizar la descripción de los aspectos que incidieron y el modelo de la nueva ciudad proyectada, siguiendo el mismo esquema del plan de ensanche, se distinguirá entre los viales, plazas públicas, paseos y equipamientos públicos.

Trazado del viario

Ricardo de Arizcum inicia su proyecto con el diseño de la calle principal; que debía garantizar una correcta conexión interna y externa. La vía que se consideró más adecuada era el camino de Atrales, calle de 12 metros de ancho (de los que 8 eran para tránsito de carruajes y cargas) con aceras de 2 metros, en las que se proponía la plantación de arbolado. En el punto de partida de la nueva calle, junto a la ciudad existente, se proyectaba una plaza de 48 por 50 metros (de donde partirían cuatro calles que terminan en el barrio del Rulador).

Las calles de segundo orden se proyectaron con un ancho de 10 metros, dos aceras de 1,50 metros y 7 metros para la circulación de carruajes y caballerías. Y finalmente las de tercer orden se propusieron de 8 metros, dos aceras de 1,25 metros, quedando 5,5 metros para carruajes.

Plazas y paseos para el esparcimiento público

Este apartado de la memoria se inicia con un análisis del estado del casco urbano existente, reconociendo literalmente que: Dentro del casco actual existen tres plazas y algunas plazuelas que tienen ese nombre sin llenar las condiciones necesarias, pues son más bien que otra cosa defectos del trazado de las calles, que han dado origen a ensanches y rinconadas que sin motivo reciben el nombre de plazuelas (Arizcum, 1880).

Una de las grandes propuestas del plan fue el proyecto de un gran paseo en el límite entre la carretera provincial a Vera y la rambla de Cirera, de una longitud de 300 metros. Como se describe en el propio plan: Este paseo se construirá elevando la parte del centro 0,60 metros sobre la rasante de la calle colocando en los dos extremos de él escalinatas semicirculares y los costados con dos fajas de sillería suficiente a sostener el terraplén que forma el paseo propiamente dicho (Arizcum, 1880).

También se proyectó un segundo paseo “de dimensiones más proporcionadas”, según el plano general tenía unas dimensiones aproximadas de 3000 metros cuadrados (unos 77 por 40 metros). Se planteó una fuente monumental y alrededor de ella jardines y calles para pasear. El exterior de ambos paseos estaría destinado al paso de carruajes.

Estos importantes y singulares espacios urbanos destinados al esparcimiento y la relación de los habitantes, resolvían la fachada de la nueva ciudad desde una de las vías más importantes de acceso al casco urbano de Cuevas (la antigua carretera de Cuevas a Vera), lo que contribuiría a la mejora de la calidad paisajística de la ciudad existente.

Equipamientos públicos

Tras un estudio de la situación de las dotaciones públicas existentes y de las demandas de la nueva sociedad de Cuevas, se consideró que los edificios públicos necesarios se basaban en una casa consistorial de mejores condiciones, un teatro, un mercado cubierto, un matadero y un lavadero. Estos equipamientos que se enumeran en la memoria del Plan se

detallan en el plano general, donde además se proponía una plaza de toros y una escuela de ambos sexos (de estos últimos no se recoge su ubicación exacta, pese a que se les identifica con una letra).

Zonificación

La ciudad ideada por Ildefonso Cerdá era igualitaria y no debía generar segregación social. Para ajustarse a dicha premisa se propuso una ordenación con manzanas uniformes en todo el ensanche con anchos de calles constantes, lo que garantizaba que todos los ciudadanos dispusieran de las mismas condiciones urbanas.

Por otro lado, el ensanche de Madrid reconocía diferencias en función del sector de la población al que estaba destinada la residencia. Es en esta última tipología de planes hay que enmarcar la propuesta de Ricardo de Arizcum para Cuevas, ya que se pueden identificar tres zonas perfectamente diferenciadas en función de la clase social que las ocuparía. Como se puede apreciar en la

figura no.8 el emplazamiento de la clase más acomodada se realizaría en el entorno a los dos grandes paseos proyectados, disfrutando de las mejores condiciones de accesibilidad, orientación y ventilación. Las ordenanzas de la edificación permitían, aunque de manera excepcional, que en estas manzanas se construyesen viviendas unifamiliares, pese a reconocer que dicha tipología constructiva no era adecuada en las zonas de ensanche de las poblaciones por su excesivo consumo de suelo, debiendo desplazarse a la periferia de las mismas. Pese a reconocer que esa opción no era aconsejable en el proyecto se justifica su posibilidad puntualizando que: debido a lo reducido de su extensión y teniendo en cuenta los bienes capitales que la ciudad de Cuevas encierra creemos que sería conveniente que las manzanas del gran paseo se construyeran por este sistema con lo que se daría a este un aspecto nuevo con relación al resto de la población y más alegre para el objeto a que se dedica de solar y recreo de los habitantes (Arizcum, 1880).



Figura 08. Imagen de la propuesta de ampliación de la ciudad de Cuevas en 1880 y su zonificación según la clase social.
Fuente: Elaboración propia del contenido del Plan de Ensanche de Cuevas, disponible en el archivo municipal

La clase media ocuparía el resto del ensanche, en el que se proponían espacios públicos más reducidos, como las pequeñas plazas públicas. La tipología constructiva que implantar sería la manzana cerrada, con un patio interior libre, y la altura de los edificios dependería del ancho de la calle al que daba fachada la manzana.

En el barrio de Bravo se proyectó en una importante ampliación de las tres manzanas de viviendas que se habían desarrollado con anterioridad a la formulación del plan. Este ámbito se concibió para la clase trabajadora, era el que disponía de unas condiciones urbanas menos ventajosas, por ejemplo, todas las calles tenían el ancho más reducido, 8 metros, y no se realizaba ninguna reserva de espacios ni equipamientos de uso y disfrute público.

Actuaciones en la ciudad consolidada

En el propio título del plan se incluye la necesidad de actuar en la ciudad consolidada. En el Plan de Reforma interior y ensanche de la ciudad de Cuevas además del diseño de las nuevas zonas de expansión de la ciudad existente se realizaba una mejora de las alineaciones de la totalidad del casco urbano determinándose, con carácter general, la ampliación de los viales existentes mediante la supresión de los estrechamientos y calles en ángulo. Como se ha reconocido, los proyectistas conocían la especial dificultad de actuar en la ciudad consolidada (Fernández, 2000, p.78) al afectar directamente a intereses de muchos ciudadanos por lo que limitaron bastante los ámbitos de actuación. Se presta una atención especial a cinco ámbitos, de los que se adjunta un plano específico para cada una de ellos. La ordenación más destacable,

desde el punto de vista de la mejora de las plazas públicas, era la ampliación de la Plaza de la Constitución y de la placita conocida como el Paseo de Alfonso XII, que se definen en un mismo plano en el que, además, se proponía la regularización de la calle del Pilar.

Ordenanzas de las futuras edificaciones

Además del diseño de la nueva ciudad, uno de los objetivos de los planes de ensanche era definir las normas necesarias para la mejora de las condiciones de salubridad e higiene. El instrumento adoptado fueron las ordenanzas de las edificaciones (incluidas en la memoria), donde se pormenorizaban las reglas a las que debían sujetarse los nuevos edificios. En el plan de Cuevas se definen catorce ordenanzas: la primera establece que las alineaciones de los edificios debían ser señaladas por una persona designada por el municipio, las dos siguientes regulan la escala y documentación de los proyectos a presentar por los promotores y, el resto, establecen las características de los sótanos, las fachadas y las alturas de las edificaciones, concluyendo con los requisitos para bajantes de aguas pluviales.

Destaca la especial atención que se presta a las construcciones que incluyesen sótanos, a las que se dedican dos ordenanzas: la primera establecía que los sótanos se cubrirían con bóvedas y que se debía garantizar su iluminación y ventilación; y la segunda se refiere a la altura de los mismos, que debía asomar medio metro respecto de la acera, ampliable hasta los 0,95 metros, todo ello con la finalidad de evitar problemas de salubridad en las construcciones bajo rasante.

Respecto a la ordenanza octava, esta define la altura de las edificaciones que estaba condicionada por el ancho de la calle a la que daba la fachada. Literalmente se expresa como sigue: Las nuevas casas que se construyan tendrán como máximo tres pisos en las calles y paseos de 1er orden y medirán 4,25 metros el bajo, 4 el principal y 3,75 el segundo, siendo la altura total de 12 metros. En las calles de 2º orden tendrán dos pisos; el bajo medirá 4,25 metros y, el principal 4; total 8,25 metros. En las calles de 3er orden tendrán también dos pisos los edificios, dando una altura de 4 metros a cada uno de ellos. (Arizcum, 1880)

Las alturas de las futuras edificaciones debían respetar las reglas anteriores, por lo que oscilarían entre las dos y tres plantas como máximo.

Conclusiones

El plan de ensanche de Cuevas, presentado por el arquitecto Ricardo de Arizcum el 10 de mayo de 1880, fue el decimosexto de España y, de acuerdo con el modelo de ciudad propuesto, se puede asimilar a la propuesta de crecimiento ideada por Carlos María de Castro para la ciudad de Madrid. No obstante, la parálisis definitiva de la actividad minera ocasionó el estancamiento de los proyectos hasta ese momento formulados, entre los que se incluyó la ejecución de la ampliación de la ciudad. Esto provocó que el ensanche de Cuevas no avanzase más allá de la fase de proyecto, ya que no se ejecutó ninguna de sus propuestas. Ni tan siquiera las pequeñas actuaciones de reforma interior planteadas para la ciudad existente, que no implicaban un coste económico importante, tuvieron una aplicación práctica, hecho que

demuestra que el proyecto cayó en el olvido y debió ser archivado sin más pretensiones.

Realizando una comparativa entre la propuesta de ensanche de la ciudad y el crecimiento realmente materializado en estos últimos 130 años, se ha de señalar que la ciudad ha crecido en el entorno de las dos vías de acceso más importantes. El crecimiento de mayor impacto ha sido en el entorno de la antigua carretera de Vera en dirección al río Almanzora, en la que se han superado muy ampliamente los límites de la ciudad inicialmente proyectada. En las espaldas del castillo existe un barrio residencial que se ha ejecutado en la misma zona que el plan reservó para la ejecución de viviendas, pero con un trazado viario mucho más anárquico y que no responde a un modelo de crecimiento unitario sino a desarrollos puntuales y parciales. En el plan de ensanche se realizaba una importante ampliación del barrio de Bravo; de las tres manzanas existentes se diseñaron trece nuevas para usos residenciales, pasando de una extensión superficial de 4,7 a 34,8 hectáreas. De dichas previsiones se han llevado a la práctica únicamente dos nuevas manzanas, las que dan fachada a la calle Zorrera, y se ha iniciado, de un modo muy incipiente, el desarrollo en la segunda línea de manzanas.

El plan de Cuevas es una muestra de cómo la planeación de las ciudades españolas era minuciosamente trabajada, cómo se visualizaban los crecimientos más allá de la ciudad antigua, con objetivos muy claros a pesar de la experimentación que se producía en cada caso, lo que no sucedió en los centros históricos que se caracterizaban por su traza reticular. Se procuraba por un lado que la población tuviera las mayores

oportunidades, pero al mismo tiempo se marcaban diferencias sociales al momento de indicar en donde estaría la población más vulnerable.

Por otro lado a pesar de que no fue ejecutado el Plan de Cuevas este nos ejemplifica la notable influencia de las ciudades más importantes y el pensamiento de sus autores, se demuestra que en cada ciudad se trataba trabajar el más mínimo detalle: anchos de calles, banquetas, alturas, espacios públicos, por lo que es de suma importancia valorar aquellos que no fueron realizados y que forman parte de la memoria histórica de los ensanches españoles como el caso de Cuevas, el cual, como se ha desarrollado, su acervo se localiza en los archivos municipales de la ciudad y que deben someterse a más investigaciones para su difusión.

Finalmente Ricardo de Arizcum concluye

la memoria manifestando que: Hemos terminado nuestro trabajo y con sentimiento reconocemos su poco valor. En cambio nuestro deseo era inmenso para que este proyecto fuera por lo menos aceptable, pesando más que su mérito la imperiosa necesidad de ensanchar los actuales límites de la moderna ciudad de Cuevas. Por lo menos servirá de base para estudios ulteriores de detalles, con lo cual estarán suficientemente recompensados nuestros desvelos. Al igual que el autor del plan esperamos que este estudio de la primera propuesta de ordenación urbana planificada de la provincia de Almería contribuya a la difusión de los modelos de crecimiento de las ciudades del siglo XIX y que ayude a situar a la ciudad de Cuevas del Almanzora como una de las pioneras en la implantación de proyectos de desarrollo urbano planificado.

Bibliografía

- BASSOLS COMA, Martín. Génesis y evolución del derecho urbanístico español. Madrid, Montecorvo S.A., 1973, 640 p.
- BREWER-CARIAS, Allan: El modelo urbano de la ciudad colonial y su implantación en Hispanoamérica. Bogota: Universidad Externado de Colombia, 2008. 133 p.
- CAPEL, Horacio: La morfología de las ciudades. Madrid: Ediciones del Serval, 2002. 544 p.
- DÁVILA LINARES, Juan Manuel: El planeamiento urbano de mediados del siglo XIX: el plan geométrico o de alineaciones de Alcoy de 1849. Investigaciones geográficas, 1989, nº 7, p. 99-108.
- DE SOLÀ-MORALES I RUBIÓ, Manuel. Las formas de crecimiento urbano. Barcelona: Ediciones UPC, 1997, 195 p.

- DE TERAN, Fernando: Historia del Urbanismo en España III. Siglos XIX y XX. Madrid: Editorial Cátedra, 2008. 397 p.
- ESTEBAN, Julio: Los proyectos de ensanche en las ciudades del entorno territorial de Barcelona. Ciudad y Territorio, 1999, nº 119-120, p. 253-272.
- FERNANDEZ BOLEA, Enrique: Una planificación urbanística irrealizada. Proyecto de ensanche y reforma de la ciudad de Cuevas (1880). Axarquía. Revista del Levante Almeriense, 2000, nº 5. p. 72-80.
- FERNANDEZ CUESTA, Gaspar y QUIROS LINARES, Francisco. Atlas Temático de España. Tomo I. Oviedo: Ediciones Nobel S.A., 2011. 408 p.
- GARCIA MELERO, José Enrique: Literatura Española de Artes Plásticas. Volumen 2. Madrid, Ediciones Encuentro, 2002. 319 p.
- GRUPO 2C: La Barcelona de Cerda. Flor del Viento Ediciones, 2009. 151 p.
- SURIOL CASTELLVI, Josep: Los ingenieros de caminos en la transformación urbana de las ciudades españolas a finales del siglo XIX. El caso de Barcelona. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales, Volumen VI, nº 120, 2002.

ARQUITECTURA EFÍMERA: IMPORTANCIA, USOS Y APLICACIONES EN EL ESPACIO PÚBLICO.

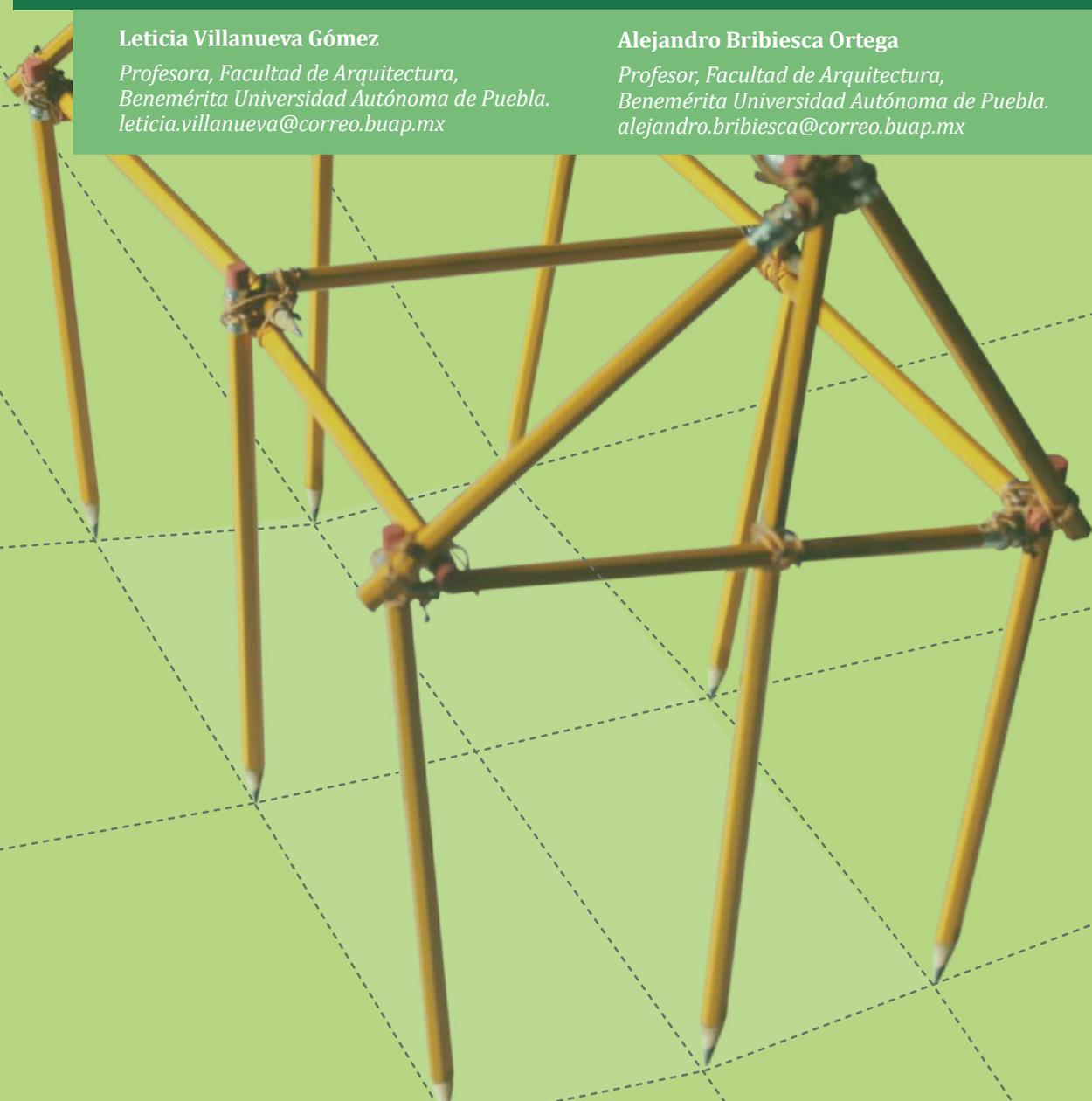
Ephemeral architecture: Importance, uses and applications in public space

Leticia Villanueva Gómez

*Profesora, Facultad de Arquitectura,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
leticia.villanueva@correo.buap.mx*

Alejandro Bribiesca Ortega

*Profesor, Facultad de Arquitectura,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
alejandro.bribiesca@correo.buap.mx*



Resumen

Todo objeto arquitectónico se puede considerar un bien perdurable a través del tiempo mas no infinito y es por esto que el término de arquitectura efímera lo podríamos aplicar en mayor o menor medida a todas las arquitecturas. Por su naturaleza en algunos casos, el tiempo de vida del objeto arquitectónico ya está marcado desde su concepción como es el caso de los pabellones en las ferias internacionales, escenografías para espectáculos, decorados urbanos, entre otros.

La arquitectura efímera es fácilmente aplicable en el espacio público; al ser más que un simple hecho físico resultante de la conformación de la ciudad, de alguna manera se representa como escenario y eje medular de la comunicación pública, provocando la libre expresión de una sociedad que interactúa libremente propiciando el fortalecimiento de la cultura y sus representaciones ciudadanas; pero para trabajar con propuestas efímeras es importante revisar y conocer sus antecedentes históricos y manifestaciones actuales, así como sus realizaciones y expresiones más sobresalientes así como identificar sus elementos y componentes distintivos, a fin de comprender esta vertiente arquitectónica como un fenómeno social y cultural.

Palabras clave: Diseño efímero, Arquitectura efímera, Espacio público.

Abstract

Any architectural object can be considered an enduring good through time but not infinite and that is why the term ephemeral architecture could be applied to a greater or lesser extent to all architectures. Due to its nature, in some cases, the life span of the architectural object is already marked from its conception, as is the case with pavilions at international fairs, scenographies for shows, urban sets, among others.

Ephemeral architecture is easily applicable in public space; Being more than a simple physical fact resulting from the conformation of the city, in some way it is represented as a stage and central axis of public communication, causing the free expression of a society that interacts freely, promoting the strengthening of culture and its representations citizens; But in order to work with ephemeral proposals, it is important to review and know their historical antecedents and current manifestations, as well as their most outstanding achievements and expressions, as well as to identify their distinctive elements and components, in order to understand this architectural aspect as a social and cultural phenomenon.

Keywords: Ephemeral design, Ephemeral architecture, Public space.

*“- ¿Qué significa efímero?
-Significa “Aquello que sufre la amenaza de una desaparición próxima.”
(De Saint Exupéry, 2004, p. 80)*

*“La arquitectura efímera es el lugar común entre la arquitectura y el arte; es lo más parecido a una escultura que hay.”
(Manzo, 2010)*

De acuerdo con la Real Academia Española de la Lengua la palabra efímero se refiere a algo de corta duración. Esta palabra es la suma de las palabras griegas epi (alrededor) y hemera (día), por lo que indica que ocurre alrededor de un día y que no sobrepasa esa unidad temporal. Es decir, comienza y acaba rápido. Se podría decir que algo efímero tiene una vida corta y desaparece al poco tiempo.



Figura 1. Experiencias efímeras
Fuente: <http://www.Facebook.com/rachelhauphotography/albums/bibliographypictures>, consultado el 12 de octubre de 2016

Efímeras pues, son todas aquellas arquitecturas que desde su concepción tienen un tiempo de vida estipulado, que no permanecerán como un objeto urbano arquitectónico permanente o conservable, poseen un carácter perecedero y transitorio; en su mayoría están destinadas a ser demolidas, desmontadas o transportadas a otro lugar.

Tiene un función lúdica y experimental fácilmente aplicable en el espacio público teniendo gran impacto desde el punto de vista de participación social, desde el punto de vista estético principalmente busca

impactar generar emociones y vivencias experienciales en sus usuarios. Actualmente su aplicación se ha diversificado hasta poder clasificarla de la siguiente manera:

-Arquitectura efímera comercial:

Escaparates, Stands, Pop up stores.

-Arquitectura efímera para las artes:

Escenografía, Diseño de eventos, Instalaciones, Exposiciones y Museografía.

Arquitectura efímera pabellonal.

Arquitectura efímera de emergencia.

A pesar de la diversidad de aplicaciones existen características principales que podemos encontrar en **el diseño efímero:**

- Temporalidad
 - Flexibilidad
 - Fuerte Impacto visual
 - Uso de materiales no convencionales
 - Experimentación formal y técnico-constructiva.
- Generador de experiencias para conectar con el usuario
 - Reducción en tiempos de producción y montaje
 - Transportabilidad

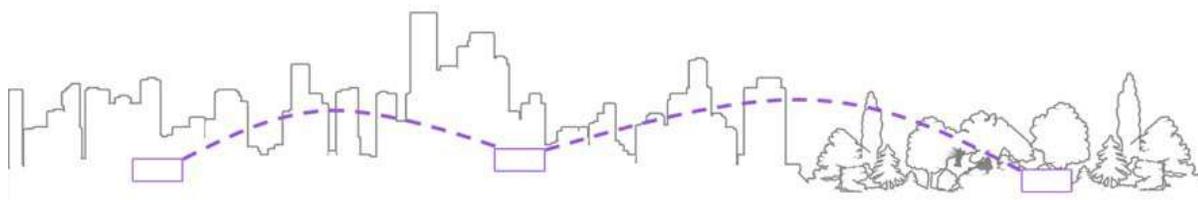


Figura 2. Apunte digital: desmontaje y transportación de objetos arquitectónicos efímeros Fuente: Elaboración propia.

Entonces el significado que alcanza la arquitectura efímera en sí nos remite a la temporalidad del objeto referido y su presencia en un lugar determinado, pero independientemente de esta temporalidad definida en su génesis puede llegar a permanecer en la memoria colectiva de una sociedad debido al impacto que genera llegando incluso a perdurar físicamente transformando ese carácter efímero en perenne.

Históricamente las construcciones efímeras con usos artísticos y culturales se originaron gracias a la realización de decorados para ceremonias públicas y celebraciones militares así como festividades relacionadas con reyes y emperadores.

Fue durante el Barroco cuando se detonó el esplendor de la arquitectura efímera gracias a la necesidad y el deseo de los grandes monarcas europeos de mostrar la magnificencia de su gobierno ante sus súbditos a través de ceremonias políticas, militares y/o visitas a diversas ciudades. Los arcos del triunfo fueron los elementos más recurridos para este fin y debido al impacto que generaron muchos de

ellos perduran hasta nuestros días.

La iglesia contra reformista buscaba de igual forma mostrar su superioridad sobre las iglesias protestantes, realizando misas solemnes, canonizaciones, jubileos, procesiones o investiduras papales; convirtiéndolos en actos dotados de fastuosos decorados que encargaban a los mejores artistas o arquitectos de la época.

Mucho más reciente, en el siglo XIX es de destacar el nacimiento del fenómeno de las exposiciones universales, eventos realizados en ciudades de todo el mundo que servían de escaparate al país anfitrión y donde se mostraban los adelantos científicos, tecnológicos y culturales a nivel mundial.

Estos eventos se llevan a cabo hasta nuestros días en grandes recintos donde cada país o empresa participante realizan el diseño y construcción de un pabellón destinado a ser desmontado al término de la exposición. La construcción de estos pabellones a dado pie a diferentes tipos de experimentaciones sobre nuevas tipologías, materiales y sistemas constructivos.



Figura 3. Apunte digital: collage de pabellones de la Serpentine Gallery en diferentes ediciones

Fuente: Elaboración propia.

Es de considerar que a pesar de su carácter efímero existen alrededor del mundo diferentes ejemplos de estas construcciones que han sido conservadas convirtiéndose en algunos casos en íconos de las ciudades que las albergan. Es el caso de La Torre Eiffel (Paris, 1889), el Atomium (Bruselas, 1958) o el Space Needle (Seattle, 1962).

Un ejemplo diferente es el del Pabellón Nacional de Alemania del arquitecto

Mies van der Rohe para la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 que fue desmontado tras la clausura de la Exposición como estaba previsto pero con el tiempo se convirtió en un referente clave para la arquitectura del siglo XX y se tomó la decisión de reconstruirlo casi 50 años después en el año de 1983 en su localización original.



Figura 4. Pabellón alemán para Exposición Internacional de Barcelona
Fuente: http://i0.wp.com/www.fashionancien.com/wp-content/uploads/2015/05/The_Barcelona_Pavilion_Barcelona_2010.jpg, consultado el 12 de octubre de 2016.

La naturaleza temporal de estas construcciones ofrece la oportunidad a los arquitectos de soñar y experimentar libremente en forma de pequeños caprichos arquitectónicos o en acciones urbanas que alteren de forma positiva el uso del espacio público de forma temporal. Las construcciones efímeras se convierten así en una envoltura flexible para nuevos usos y espacios donde el público es un elemento más del alma de la edificación a través de su participación e interacción con la propia obra.

Se puede optar por la inclusión de arquitectura efímera en el diseño de espacio público como estrategia para el éxito en el funcionamiento de los mismos.

Con intervenciones que puedan transformar el paisaje arquitectónico y urbano, que puedan integrarse o generar contrastes en el contexto, objetos que puedan estar dotados de significados que rememoren el lugar por sí mismo. Pero sobre todo de consideraciones de diseño que ayuden a generar un sentido de apropiación con el espacio por parte del usuario.

Arquitectura efímera aplicable en el espacio público.

Es una realidad que el espacio público retoma fuerza en muchas ciudades del mundo que se han dado a la tarea de revalorizar el uso del mismo a través de la generación de proyectos de recuperación de espacios en sus centros urbanos que propician la revalorización de áreas que han sido olvidadas o simplemente que no fueron diseñadas para estos propósitos o que necesitan ser tratados con un enfoque de diseño más contemporáneo. El empleo de estas acciones convierten los lugares en un nuevo motor para el reconocimiento y diálogo con la urbe y sus habitantes.

La arquitectura efímera es el punto convergente entre la arquitectura y las artes gracias a objetos más cercanos a la escultura o la instalación, y también a su capacidad de envolvernos en un mundo irreal en el que se

puede pensar y actuar de manera distinta, por lo que es posible generar condiciones de diseño para la creación o transformación de espacios públicos a través de la inclusión de arquitectura efímera con el fin de potencializar las experiencias lúdicas que este tipo de espacios generan y convertirlos así en áreas para el disfrute de la comunidad donde su equipamiento otorgue la posibilidad de albergar diversas actividades artísticas y culturales de acuerdo a las características específicas de cada espacio.

Es entonces necesario en primera instancia conocer los orígenes y la evolución de la arquitectura efímera; analizando todos los factores que intervienen en su desarrollo para poder entenderla y aplicarla correctamente al ser considerada en el diseño y desarrollo del espacio público.



Figura 5. Arquitectura efímera-pabellón de Talca

Fuente: http://images.adsttc.com/media/images/5672/a0cd/e58e/ce10/1800/012c/newsletter/09_Gentileza_Blanca_Zun%CC%83iga_Alegria.jpg?1450352836, consultado el 12 de octubre de 2016

Escenografía para las artes.

De acuerdo a Pedro Azara el término griego “skenographia” se refería a la dramaturgia –el texto- refiriéndose a un relato dramático hecho para ser dramatizado o representado mediante palabras y gestos. Al mismo tiempo se empleaba para nombrar el tradicional telón de fondo pintado que se situaba sobre la escena de un teatro y que formaba lo que hoy en día conocemos como escenografía. La palabra alude a todas las imágenes visuales que acompañan la interpretación de un texto o la representación y exposición de obras de arte. (Azara & Guri, 2000, p. 7)

“Algunos autores antiguos como Platón, no emplearon nunca la palabra skenographia sino skiagraphia para designar el arte de impresiones fugaces. Significaba casi lo mismo, eran sinónimos del vocabulario artístico. Skiagraphia se podría traducir por “representación o pintura en perspectiva” y skiagraphia por “representación o pintura sombreada o en claroscuro”. Ambos términos denominaban artes o técnicas artísticas que trataban de ofrecer una ilusión de realidad sobre una superficie bidimensional, cada una con sus propios medios. No obstante, la skiagraphia aportaba nuevos e interesantes matices a lo que implicaba la escenografía, a la vez que abría nuevas perspectivas al mundo o al trasmundo del teatro y a todo plasmación sensible e ilusoria del mundo.” (Azara & Guri, 2000, p. 12)

Es en la antigua Grecia donde se remontan los orígenes de la escenografía. Desarrollaron el periacto, un artefacto prismático que funcionaba a revolución a través del cual se podía cambiar los decorados en las distintas escenas colocadas en cada una de sus tres caras.

Evolucionó la forma de hacer decorados y durante mucho tiempo el método empleado fue el despliegue de un telón de fondo pasando por diferentes estilos y formas de representación ha tomado un papel destacado en la escena contemporánea. La búsqueda de nuevas formas para contar historias ha llevado a los escenógrafos a investigar y desarrollar soluciones plásticas que apoyen su pensamiento creativo.

La escenografía como la conocemos actualmente son todos los elementos visuales de los que se compone una escenificación, desde los corpóreos como los decorados, vestuarios y accesorios hasta los intangibles como la iluminación y se presenta como complemento del teatro, la danza o destinada a otros acontecimientos de tipo artístico. La escenografía así como la sociedad, está viva, cambia continuamente sobre todo si la observamos como elemento de comunicación y expresión artística.

De igual forma no se ve limitada por un escenario concretamente ya que se hace presente en un “espacio teatral”, lo que implica que una representación teatral se puede hacer en cualquier lugar, sólo hay que saber conjugar los elementos (magnitudes, formas, infraestructura, vínculos, etc.) de que dispone ese espacio escénico, las necesidades y carácter de la obra que se representa.

Es sin duda un arte milenario que ha dejado de estar inmerso en un teatro que ha salido a la calle y se ha apropiado del espacio público, que a través de la manipulación espacial “habla en silencio”, transmite mensajes a quien lo observa y sirve de complemento a las acciones que provoca la convivencia en el exterior.



Figura 6. Escenografía ópera Don Giovanni, 2012, Frank Ghery
Fuente: <http://images.arq.com.mx/eyecatcher/590590/19934-6.jpg>, consultado el 12 de octubre de 2016



Figura 7. Apunte digital: diagrama conceptual; arquitectura efímera en el espacio público

Fuente: Elaboración propia.

Y es así como al estar libre de muchas de las restricciones del diseño arquitectónico tradicional, es decir del diseño de edificios considerados permanentes, se permite un margen creativo más amplio, en el cuál arquitectos y diseñadores pueden ir y venir libremente entre los límites de arquitectura y arte, aunado al carácter simbólico que se le pueda imprimir.



Figura 8.
Apropiación de
espacio público
Fuente: (LVG)
12 de octubre de
2016.

La relación entre el teatro y las plazas es estrecha desde su origen mítico: la fiesta popular. Gracias a envolturas móviles y a conexiones mutantes, sumerge la creación escénica en la sensorialidad y el encuentro con lo comunitario.

La teatralización de los espacios públicos es un hecho muy frecuente se refiere a como las personas hacen o sienten suyo determinado lugar con un uso artístico, creando una historia personal ya sea como actor o espectador generando un sentimiento de propiedad otorgándole significados según sus necesidades y deseos. El impacto en mayor o menor grado dependerá de las condiciones físicas del lugar, considerando no solo aspectos de diseño sino también aspectos de confort.

Intervenciones urbanas.

El término “intervención” es un vocablo en continua evolución, y según la rama del arte, la voluntad del artista o la obra misma,

adquiere significados diferentes.

Actualmente es más una palabra descriptiva para una obra, que una categorización en la que puedan ubicarse claramente obras con características comunes.

Como acción artística original y diferenciada, la intervención es la que modifica alguna o varias de las propiedades de un espacio, que pasa a ser un “espacio artístico” por el simple hecho de que un artista decida desarrollar y plasmar sobre él su actividad. Estos pequeños pero contundentes experimentos arquitectónicos y artísticos alteran el espacio público de forma extraordinaria.

La intervención urbana es uno de los pocos fenómenos considerados “bellos” que tiene la sociedad contemporánea, espacios lúgubres creados por el hombre que con la implantación de estas representaciones artísticas son sutilmente transformados por personajes reconocidos o anónimos que nos deleitan con sus efímeros guiños revitalizantes.



Figura 9. Intervención en un espacio público, Proyecto Paraguada - 3+1 Arquitectura
Fuente: http://images.adsttc.com/media/images/54be/7913/e58e/ce56/3700/00d4/large_jpg/010.jpg?1421768973, consultado el 12 de octubre de 2016

Su condición de obra de arte se reconoce en su representatividad más no es evidente en un sentido material, puesto que en la mayor parte de los casos estas intervenciones son como ya lo hemos explicado por su propia naturaleza efímeras, no destinadas a perdurar, sino a desmontarse pasado un breve tiempo, y sus restos materiales no tienen la condición de obras de arte, sino de material de desecho.

Generalmente no hay consenso social sobre la condición artística de una intervención, especialmente cuando se hace de forma espontánea o no se somete a permisos o regulaciones oficiales, con lo que puede ser considerada vandalismo al no haber ninguna diferencia material con esos conceptos.

Las intervenciones como acción artística suelen consistir en la ocupación física de parte del espacio público por objetos dispuestos en un determinado lugar por un artista, el uso de una determinada colección de un museo para un fin “no convencional”,

u otras acciones imposibles de clasificar, porque no hay más límite a la modalidad de una intervención que la imaginación del artista.

La polémica que suele acompañar las intervenciones es considerada por los artistas como parte del resultado artístico que buscan, como elemento de provocación, y suscitan en muchos casos la reflexión sobre los límites del arte mismo y su significado.

Las vanguardias artísticas posteriores a la Primera Guerra Mundial (1918), especialmente el dadaísmo y el surrealismo, se caracterizaron por el inicio de este tipo de actividad artística no convencional, caracterizada por la utilización de objetos cotidianos para ser exhibidos como piezas de museo y el reconocimiento de las piezas habituales de los museos como mero soporte de la actividad artística como Marcel Duchamp; o la ocupación de espacios para la realización de actividades extravagantes, de la que fueron continuidad los happenings de mediados del siglo XX.



Figura 10. Portal de la percepción

Fuente: http://images.adsttc.com/media/images/5099/a972/28ba/0d03/f000/0268/large_jpg/2012032_NESCAFE_REFORMA_08.jpg?1414172251, consultado el 12 de octubre de 2016



Figura 11. Hapening teatro en la calle, FLUXUS

Fuente: <https://pdhall.wordpress.com/category/uncategorized/page/2/>, consultado el 12 de octubre de 2016
[a972/28ba/0d03/f000/0268/large_jpg/2012032_NESCAFE_REFORMA_08.jpg?1414172251](http://images.adsttc.com/media/images/5099/a972/28ba/0d03/f000/0268/large_jpg/2012032_NESCAFE_REFORMA_08.jpg?1414172251), consultado el 12 de octubre de 2016

Desde finales del siglo XX, ya con el uso frecuente de esa denominación, las intervenciones de Christo lograron una enorme repercusión mediática (forrar islas enteras de color rosa, el Pont Neuf de París, el Edificio del Reichstag de Berlín). Similar impacto han tenido las convocatorias de grandes grupos de personas para desnudarse, adoptar una determinada postura y ser fotografiadas por Spencer Tunick.

Pabellones.

Una exposición es de acuerdo al Convenio sobre Exposiciones Internacionales: “Una manifestación que, cualquiera que sea su denominación, tiene como fin principal enseñar al público, haciendo un inventario de los medios de que dispone el hombre para satisfacer las necesidades de una civilización y poniendo de relieve, en uno o varios sectores de la actividad humana, los progresos realizados o las perspectivas futuras”.

Las exposiciones universales son acontecimientos concebidos en Europa a comienzos del siglo XIX como escaparate público para dar a conocer los adelantos de la industria, el comercio y las artes, tuvieron como punto de referencia original diversas muestras que, con ese objetivo pero de ámbito estrictamente nacional, venían celebrándose en algunos países como Francia e Inglaterra.

A partir de 1851 se internacionalizaron, tomando ese adjetivo de universales, y se institucionalizaron como un acontecimiento periódico que se viene prolongando hasta nuestros días.

Las muestras representaron una excelente ocasión para las diferentes naciones para dar a conocer su potencial económico, industrial y tecnológico ante el mundo.

La proliferación de este tipo de exposiciones pronto planteó la necesidad de su regulación, y la Convención de 1928, firmada en París por multitud de Estados, creó el Bureau International d'Expositions (BIE), organismo encargado de reglamentar el objeto y la frecuencia de estas exposiciones y velar por la calidad de las mismas, aclarando con toda precisión su duración superior a tres semanas, su carácter no comercial y titularidad estatal, donde las invitaciones son cursadas por vía diplomática a otros Estados.

Desde la primera Exposición Universal de Londres en 1851 a la fecha han tenido lugar sesenta y dos muestras internacionales, y sólo las últimas han convocado a varios cientos de millones de visitantes y han afectado a las ciudades que las albergan produciendo transformaciones en el paisaje urbano, atrayendo a grandes masas de visitantes.

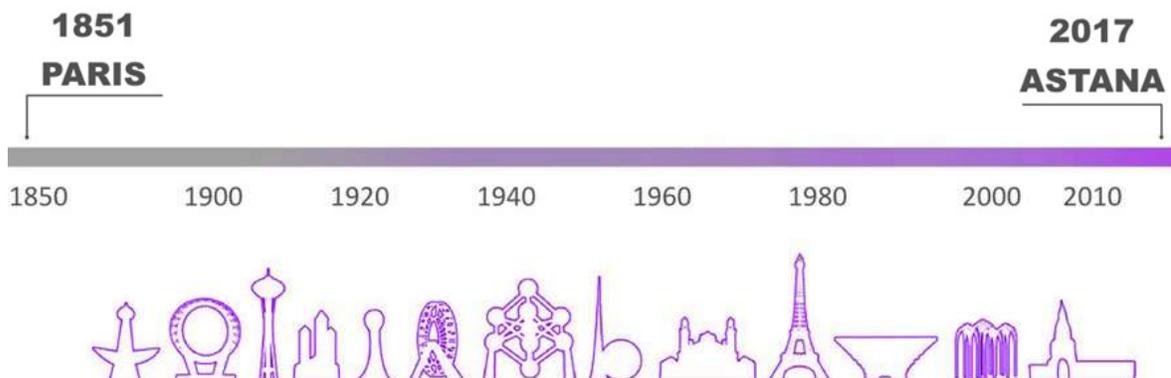


Figura 12. Apunte digital: evolución de las exposiciones internacionales
Fuente: Elaboración propia.

Las exposiciones aprobadas por el BIE pueden distinguirse en dos tipos:

Exposiciones Registradas: (también denominadas “universales” o “mundiales” para fines de promoción e información), con una duración mínima de 6 semanas y máxima de 6 meses.

En este tipo de exposición, los participantes generalmente construyen sus propios pabellones. Tienen temas amplios y universales, incidiendo en la vida humana. Los países, regiones y empresas participantes deben reflejar el tema central en sus representaciones. Este tipo de exposiciones se celebra con poca frecuencia con respecto a otros tipos de exposiciones debido a su costo y al esfuerzo para diseñar los pabellones. Como resultado, los participantes pueden “competir” por crear pabellones memorables. A veces se usan estructuras especiales para reducir costos a países y empresas que no pueden crear un pabellón propio o para países de la misma zona geográfica que quieren compartir espacio.

Exposiciones Reconocidas: (llamadas “internacionales” para fines promoción e información), con una duración de entre 3 semanas y 3 meses.

Este tipo de exposición es más pequeño. El área total no debe exceder las 25 hectáreas y los organizadores deben proveer pabellones sin costo para los participantes. Además cada pabellón no debe exceder los 1000 metros cuadrados. Solo una exposición de este tipo se puede realizar entre 2 exposiciones registradas. Este tipo de exposiciones tiene temas muy específicos.

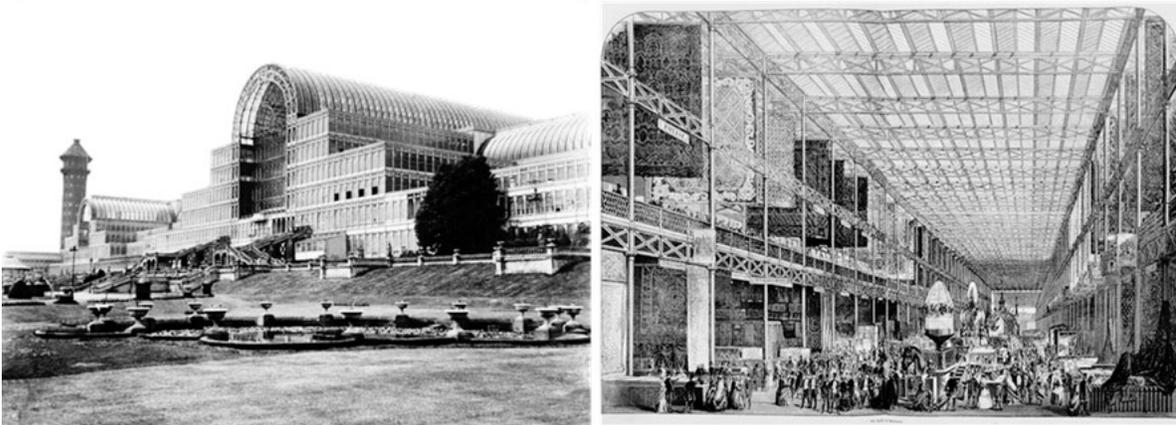
Las Exposiciones Universales se originaron en la tradición francesa de

exposiciones nacionales, una tradición que culminó con la exposición industrial francesa de 1844 celebrada en París.

La primera Exposición Universal se celebró en el Palacio de Cristal en Hyde Park, Londres, Reino Unido, en 1851, bajo el título “Gran Exposición de los Trabajos de la Industria de Todas las Naciones”. fue idea del príncipe Alberto, esposo de la reina Victoria. Para proyectar el local que alojaría el acontecimiento se recurrió a un genio autodidacta, Joseph Paxton jardinero del duque de Devonshire en Chatsworth, quien, con gran experiencia en la construcción de invernaderos, imaginó el palacio de exposiciones como uno de éstos, si bien de enormes dimensiones: 563 metros de largo por 124 de ancho.

Esta construcción presentaba como características originales un chasis y unos postes enlazados en su parte baja, resultando espectacular la cantidad de elementos incorporados: 3.300 pilares de hierro, 2.224 viguetas, 300.000 cristales y 205.000 marcos de madera. El conjunto resultante, con una superficie cubierta de 70.000 metros cuadrados, se reveló como un gran prefabricado, cuyos elementos podían desmontarse sin destruirse.

El Crystal Palace de Paxton, calificado por algunos de sus detractores como el monstruo de cristal, fue catalogado durante mucho tiempo como obra maestra e, incluso, como una de las maravillas del mundo arquitectónico. Desgraciadamente hoy desaparecido a causa de un incendio, este elemento arquitectónico ejerció una decisiva influencia en la concepción de otros pabellones levantados en posteriores exposiciones universales.



Fuente:http://2.bp.blogspot.com/-LASYKEMADr4/VV2YnRu0qgI/AAAAAAAAAFw/_NonCAYz43M/s1600/crystal-palace2.jpeg, consultado el 12 de octubre de 2016

Desde su creación en 1851, el carácter de las exposiciones internacionales ha evolucionado. Tres épocas se pueden distinguir:

La Era de la industrialización: Abarca de 1851 a 1933, las exposiciones mundiales estaban centradas fundamentalmente en el comercio y la presentación de avances tecnológicos. Inventos como el teléfono fueron presentados en esta etapa.

La Era del intercambio cultural: Abarca de 1933 a 1988, las exposiciones mundiales estuvieron centradas en temas específicos de importancia cultural, pronosticando un futuro mejor para la humanidad, impulsaron la comunicación intercultural para el intercambio de innovación.

La Era de la marca-nación o city marketing: Abarca de 1988 en adelante, los países participantes utilizan las exposiciones mundiales como una plataforma para mejorar sus imágenes nacionales por medio de sus pabellones. En un mundo donde una fuerte imagen nacional es un activo clave, los pabellones se convirtieron en instrumentos publicitarios para promover sus marcas-nación. Aparte de razones

culturales y simbólicas, los países organizadores usan las exposiciones mundiales para promoverse a sí mismos.

Actualmente, las exposiciones mundiales incorporan elementos de las 3 épocas presentando nuevos avances en ciencia y tecnología, facilitan el intercambio cultural y promocionan ciudades, regiones y países.

La mayoría de las estructuras construidas para las exposiciones universales son temporales y por ende son desmontadas en los meses siguientes a la finalización del evento. Sin embargo, algunas estructuras son conservadas con fines de equipamiento urbano y permanecen en el sitio o son reubicadas. Varios recintos se han convertido en parques, conservando elementos de las exposiciones que albergaron.

Un ejemplo notable de permanencia debido al impacto causado por la arquitectura mostrada es la Torre Eiffel de París, construida para la Exposición Mundial de 1889 por Gustave Eiffel. Esta estructura se ha vuelto un símbolo de la ciudad y el país, pero que en su momento sorprendió y desató toda suerte de reacciones, negativas en su mayoría.

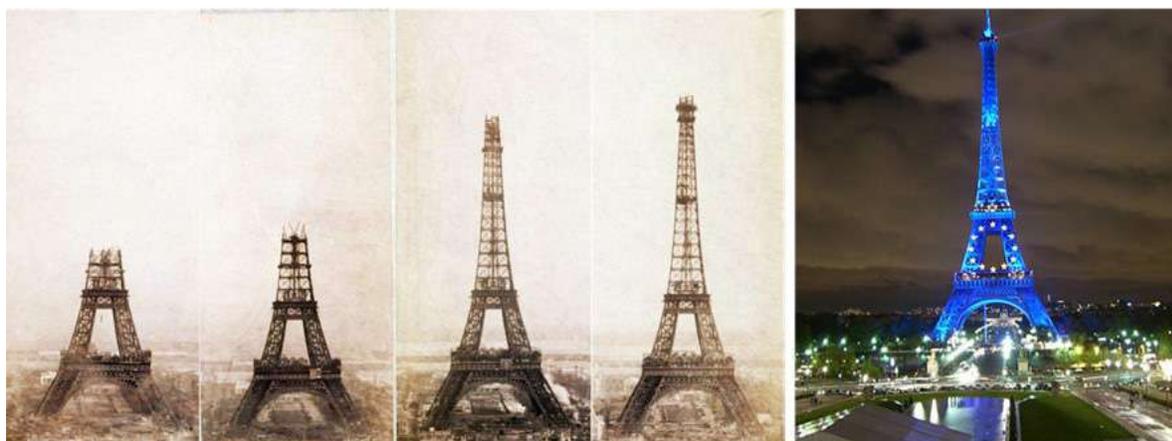


Figura 14. Torre Eiffel proceso constructivo y estado actual
Fuente: <http://fotos2013.cloud.noticias24.com/6constr13.jpg>, consultado el 12 de octubre de 2016

Una vez más, la innovación y la originalidad que suponía el emblemático proyecto de Eiffel propiciaron la proliferación de descalificaciones y de negros presagios. Ya desde el inicio de las obras, no faltaron especialistas y matemáticos empeñados en demostrar su seguro derrumbamiento cuando se alcanzaran los 228 metros de altura. Por otro lado, el 14 de febrero de 1887 las páginas de “Le Temps” publicaron un manifiesto titulado “Protesta de artistas”, en el que se rechazaba su proyecto según los argumentos siguientes: “Escritores, escultores, pintores y amantes apasionados de la belleza hasta ahora intacta en París, venimos a protestar con todas nuestras fuerzas y con toda nuestra indignación en nombre del gusto francés despreciado y en el nombre del arte y la historia francesa amenazados, en contra de la erección en pleno corazón de nuestra capital de la inútil y monstruosa torre Eiffel. ¿Hasta cuándo la ciudad de París se asociará a las barrocas y mercantiles imaginaciones de un constructor de máquinas para deshonorarse y afearse inseparablemente? Pues la torre Eiffel, que ni siquiera la comercial América querría, es, no lo dudéis, la deshonra de

París. Todos lo sienten, todos lo dicen y todos lo lamentan profundamente, y no somos más que un débil eco de la opinión universal, tan legítimamente alarmada”.

A pesar de los ataques, la torre Eiffel se ha convertido en el símbolo de la modernidad y de una nación. Con ella, su autor demostró que el arte no era destruido por la técnica, sino que la técnica se limitaba a ofrecer nuevos recursos para el desarrollo del arte.

Con la misma intención de trascendencia hoy en día existen maravillosos ejemplos de pabellones, como reflejo del trabajo de experimentación tanto con el material como con la forma, que se adaptan a esquemas urbanos y se flexibilizan ante la necesidad de uso y prácticas sociales del espacio público.

Deslindándose del contexto de las exposiciones internacionales, el pabellón contemporáneo adquiere un nuevo sentido, simplificando y diversificando su uso lo encontramos como respuesta a diferentes problemáticas sociales, convirtiéndose en espacios de representación artística, de lectura, de convivencia comunitaria, entre muchos otros.



Figura 15. Pabellón UK, expo shangai, 2010, La catedral de las semillas-Thomas Heatherwick
Fuente: <http://www.lightecture.com/wp-content/uploads/2012/12/Expo2010-Heatherwick-4170.jpg>, consultado el 12 de octubre de 2016

El aporte de lo efímero en el espacio público.

La apropiación y uso del espacio público por parte del ciudadano requiere de una serie de estrategias de diseño y configuración espacial que pueden apoyarse en el

uso del carácter efímero en la arquitectura. Lo temporal permite al diseñador ajustar sus propuestas a las necesidades de la ciudadanía.



Figura 16. Collage de imágenes de pabellones de la escuela de Arquitectura Talca
Fuente: Elaboración propia.

Entendemos ya que la arquitectura por sí misma ha tenido como característica implícita la permanencia; sin embargo a finales del siglo XX e inicios del XXI, la concepción de cierto tipo de edificaciones se enfocó hacia lo efímero como respuesta a una serie de dinámicas sociales y comerciales.

Lo efímero por su parte ha sido una constante en la historia de la arquitectura que ha recibido poca o nula atención. Los usos de la arquitectura efímera contemporánea se han ido diversificando ampliamente en el último siglo de forma pragmática favoreciendo su uso en el espacio público

como respuesta a diferentes funciones.

Es así como la manipulación creativa y sensible de la noción “efímera” puede entonces conducirnos hacia la creación de una paleta de proyectos mejor adaptados a las condiciones y a las necesidades cambiantes y urgentes del entorno o de la sociedad. Y de la misma forma, la dinámica propia de la ciudad y el comportamiento de sus habitantes pueden propiciar la creación de espacios públicos bien planeados que compensen la falta de escenarios para las artes como se plantea en esta investigación.

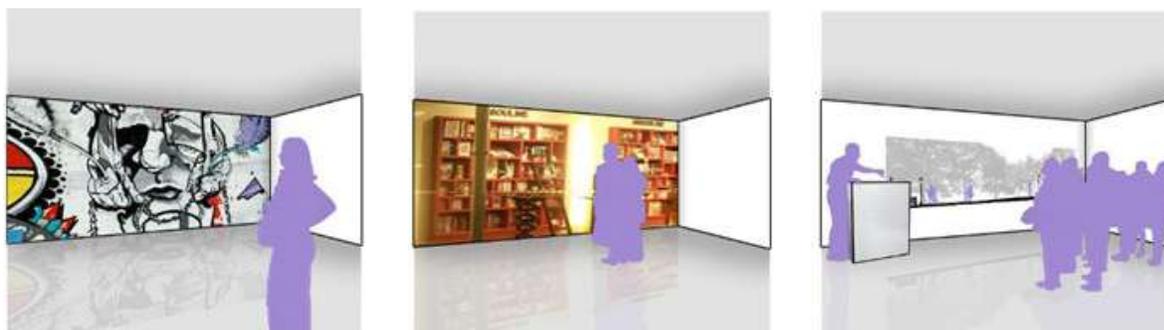


Figura 17. Apunte digital: la multifuncionalidad de un espacio

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Entendiendo el significado de efímero no como temporal únicamente, sino cambiante, podríamos denotar que la arquitectura actual se distingue precisamente por la adopción de componentes efímeros en mayor o menor medida siendo una arquitectura adaptable a diferentes tipos de necesidades.

Además que la arquitectura efímera elimina totalmente los límites de la creatividad en el uso de materiales y amplía las variables de uso en las que se presenta este tipo de arquitectura. Nos hemos dado cuenta que existen construcciones determinadas en su tiempo de permanencia,

objetos desmontables y transportables, ocupantes de espacios públicos para un fin específico, que experimentan con los límites de la arquitectura convencional.

Por lo tanto su lugar en la sociedad contemporánea va más allá de su diseño sofisticado, la arquitectura efímera ha sido ideada como una actividad lúdica y contemplativa pero también con un uso social.

La meta en su realización y sobretodo para aprovechar al máximo sus cualidades al considerarla en el diseño de espacios públicos es el lograr el fácil montaje-desmontaje de las obras y que logren una interacción

positiva con la sociedad. En ocasiones su carácter nómada les ha dado una gran carga y significación, otorgándoles más fama que a construcciones duraderas, manteniendo así su presencia posterior a su expirada función; se construye para su desaparición y es esta cualidad la que nos permite darle un sentido de renovación al espacio público.

Es entonces importante para el diseño de espacios públicos considerar la calidad de los materiales seleccionados y de la mano de obra, la importancia de la luz y de los colores, el diseño de los espacios funcionales y vivibles, la relación con el contexto, la sostenibilidad como principio fundamental de la proyección.

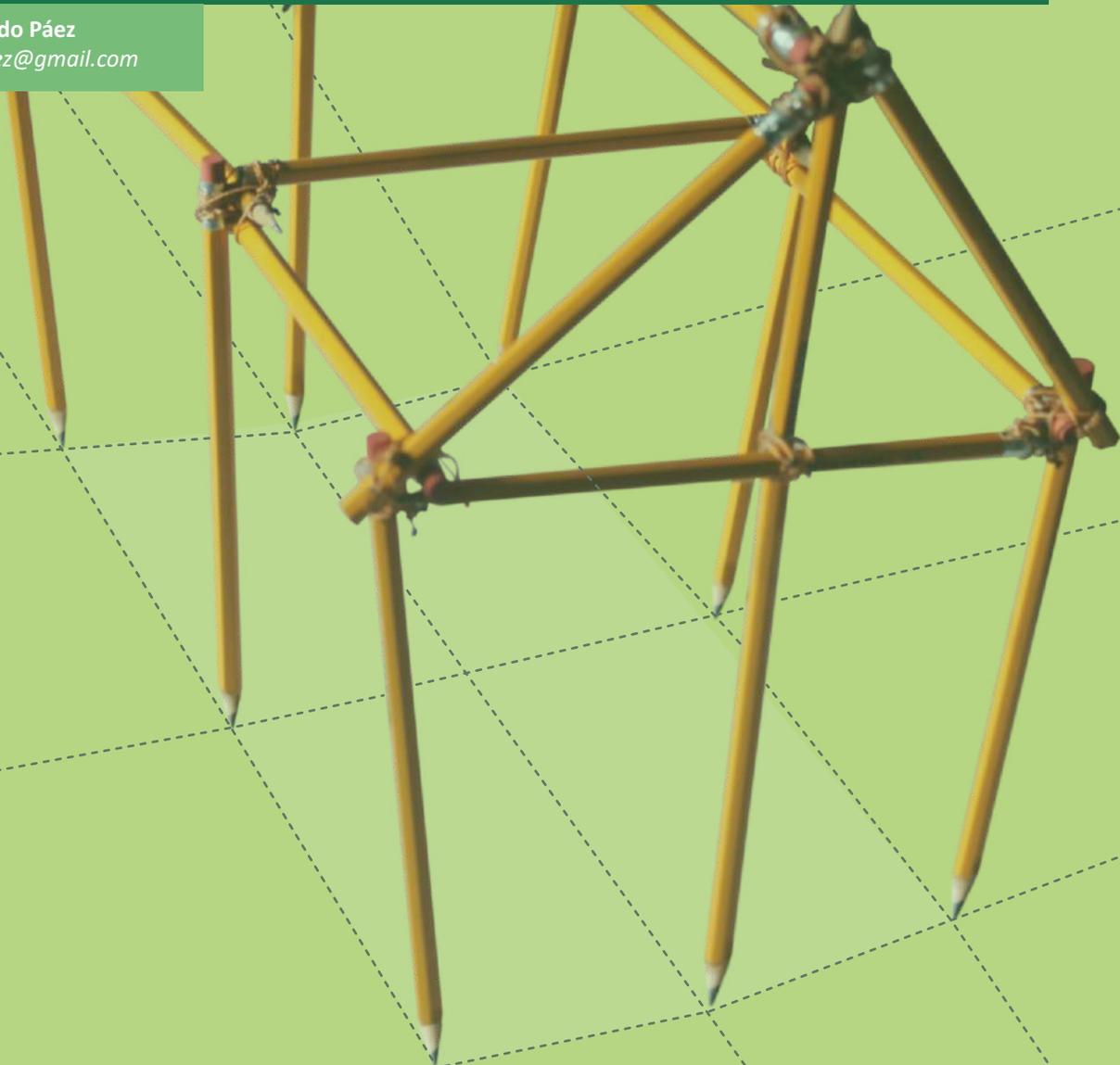
Bibliografía

- AZARA PEDRO, GURI CARLES (2000) "Arquitectos a escena. Escenografías y montajes de exposición en los 90". España Gustavo Gili
- CUENCA MANUEL, (2000) "Ocio humanista. Documentos de Ocio", 16, España: Universidad de Deusto.
- JODIDIO PHILIP, (2011). "Serpentine Gallery Pavilions", Taschen
- JODIDIO PHILIP, (2011). "Temporary Architecture Now!", Taschen
- JOSEP M. MINGUET, (2006). "Exhibition Design Arquitectura Efímera", Monsa
- MANZO, A (2016, 16 de octubre) El lugar de los sueños. Blog: <https://ellugardelossueños.wordpress.com/2010/09/03/arquitectura-efimera/>
- MONSA, (2006) "Exhibition Design, Arquitectura Efímera", Instituto Monsa de Ediciones, S.A.
- NAVAJAS FERNANDO, (2012) "Escenografía retórica de la imagen teatral", Ed. Círculo Rojo.
- SAINT - EXUPÉRY, A. D. (2004). El principito (1a. ed. --.). México D.F.: Publimexi.

TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y USO DEL SUELO: CRÍTICA A LA ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (MÉXICO)

*Energy transition and land use: Criticism of the National Territorial
Planning Strategy (Mexico)*

Armando Páez
aaopaez@gmail.com



Resumen

Se revisa la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) para identificar si considera la dispersión energética que significa el uso de las energías limpias y renovables, las cuales destaca, especialmente la energía eólica y la energía solar, para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por Naciones Unidas. La ENOT no sólo no toma en cuenta la dispersión que implica la transición energética, tampoco plantea correctamente el potencial y limitaciones energéticas de cada Sistema Urbano Rural. Con el fin de definir una política adecuada a los desafíos que ya se presentan, se proponen las nociones: reservas territoriales energéticas, energía regionalmente disponible, región energética del asentamiento y capacidad energética del territorio. La producción de energía debe integrarse a la planificación territorial.

Palabras clave: Transición energética, Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, ODS, planificación territorial.

Abstract

The National Territorial Planning Strategy (ENOT) is reviewed to identify if it considers the energy dispersion that means the use of clean and renewable energies, especially wind energy and solar energy, to meet the Sustainable Development Goals defined by the United Nations. The ENOT not only does not consider the dispersion that the energy transition implies, nor does it correctly consider the energy potential and limitations of each Rural Urban System. In order to define an adequate policy to the challenges that are already presented, the notions are proposed: territorial energy reserves, regionally available energy, energy region of the settlement and energy capacity of the territory. Energy production must be integrated into territorial planning.

Keywords: Energy transition, National Territorial Planning Strategy, SDG, urban planning.

Introducción: Transición energética

Si bien la Ley de Transición Energética (LTE) se publicó en México en diciembre de 2015, la necesidad de diversificar la oferta energética se discutió entre expertos y altos funcionarios del gobierno federal ya a finales de la década de 1960, debido a la declinación de las reservas petroleras nacionales y las limitaciones de las reservas de carbón y el potencial hidroeléctrico (López, 1978; Viqueira, 1987), anticipándose así a la búsqueda internacional de alternativas al petróleo que significó el dramático aumento de sus precios en la década de 1970, sin desconocer el tratamiento que le dio Naciones Unidas algunos años antes, más técnico que político (UNDESA, 1957, 1962).

Teniendo en cuenta los recursos naturales, las condiciones geológicas y el estado de la tecnología, se prestó atención a la energía nuclear y a la geotérmica: la Comisión Federal de Electricidad comenzó a estudiar la instalación de una planta nuclear en 1967 y el campo geotérmico de Cerro Prieto (Baja California) inició su operación en 1973, después de más de tres décadas de investigación y desarrollo (López, 1978).

También había conocimiento sobre el potencial solar y eólico (Viqueira, 1976). De esta manera, en 1978 en el programa Desarrollo, Conservación y Uso de Recursos Naturales para los Asentamientos Humanos, incluido en el Plan de Desarrollo Urbano, se propuso el uso de la radiación solar, el viento y el biogás (Sahop, 1982). Teniendo como marco la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, celebrada en Nairobi en agosto de 1981, el Gobierno de México recomendó un “pluralismo energético que

permita ir cambiando fuentes y usos de energía paulatinamente”, reconociendo el desafío que representaban las grandes ciudades, por lo que el aprovechamiento de las fuentes renovables se consideró más factible en los asentamientos rurales y como alternativa para mejorar las condiciones de vida en los asentamientos precarios de los centros urbanos (Sahop, 1982, pág. 45). Dicho cambio paulatino es evidente que no ocurrió.

Con el tiempo, no han surgido nuevas alternativas energéticas, peor aún, se perdió la esperanza en la energía de fisión nuclear como la opción del futuro. Lo que ha cambiado es el enfoque de la transición: originalmente se planteó advirtiendo los límites de las reservas petroleras y el impacto económico y vulnerabilidad por la dependencia del hidrocarburo; hoy, con base en lo que plantea la LTE, se siguen criterios de uso óptimo, eficiencia, ambientales y climáticos.

La LTE “tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos” (LTE, Artículo 1). Al definir a las energías limpias remite a la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) (2014/2021): “Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan” (LIE, Artículo 3, XXII). Y define a las energías renovables de la siguiente manera:

Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. (LTE, Artículo 3, XVI)

Así, se consideran energías limpias y renovables: el viento, la radiación solar, el movimiento del agua (específicamente, centrales hidroeléctricas con una capacidad menor o igual a 30 MW), la energía oceánica, el calor de los yacimientos geotérmicos y los bioenergéticos (combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica) (LIE, Artículo 3, XXII; LTE, Artículo 3, XVI). Cabe añadir que la LIE también considera energía limpia a la nuclear y a la que se produzca en centrales de cogeneración y térmicas que controlen sus emisiones —particularmente, las de dióxido de carbono a la atmósfera— y residuos (LIE, Artículo 3, XXII).

Estas definiciones son imprecisas, ya que al concentrarse en las emisiones y residuos descuidan, a pesar de su enfoque ambiental, otros impactos del aprovechamiento de estas fuentes energéticas, como la alteración o destrucción de ecosistemas y el daño a especies y la biodiversidad (EIA, 2020/2021; McDonald et al., 2009; Rehbein et al., 2020; Vega & Ramírez, 2014). Si bien las energías renovables se regeneran naturalmente, continua o periódicamente, no se percibe en general, incluyendo estudios y propuestas con enfoque ecologistaespacial (Droege, 2018; Lin et al., 2018), un requisito necesario para su aprovechamiento: la disponibilidad de suelo. No sólo es un asunto ambiental, sino territorial.

La cuestión energética se ha discutido y planificado siguiendo criterios físicos, ingenieriles (tecnológicos), económicos y ambientales, ha faltado la perspectiva geográfica (Grainger, 2004). Esto se puede demostrar con la visión optimista sobre la transición que se esbozó al concluir el siglo XX, la cual conformó el paradigma actualmente dominante. El destacado físico Fernando Alba, exdirector del Instituto Nacional de Energía Nuclear (hoy Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares), analizó alternativas al uso de los hidrocarburos pensando en el futuro (hacia 2025), donde destacó, junto a la energía nuclear y el carbón, el potencial de la energía solar, ya que está disponible en grandes áreas del planeta “en cantidades inagotables”. Calculó que “Una suma de áreas semiáridas equivalentes a la de un cuadrado de 80 km por lado, serían suficientes para satisfacer todas las necesidades energéticas de México” (Alba, 1997, pág. 153). Este enfoque también lo expuso Naciones Unidas y el Consejo Mundial de Energía: un cuadrado de 750 km por lado hubiese satisfecho la demanda de electricidad del mundo; alrededor del 1 por ciento del área desértica de la Tierra ocupada por plantas termo solares hubiese sido suficiente (UNDP et al., 2000, págs. 237, 243).

La superficie que se indica para resolver la demanda de energía es aparentemente insignificante. El problema, como reconoció Alba confiando en el futuro desarrollo del almacenamiento de la energía a través de acumuladores eléctricos y de hidrógeno, e incluso usando el gas natural como respaldo, a pesar de su finitud, sería su variación en el tiempo (Alba, 1997, pág. 147), esto es, su intermitencia. En realidad, esos gigantescos cuadrados solares no

resolverían la demanda de energía, dadas: i) las complicaciones no resueltas sobre el almacenamiento y su costo (Clack et al., 2017), ii) lo que implican la energía eólica y la energía solar en la transmisión de la electricidad precisamente por su intermitencia (Vega & Ramírez, 2014, pág. 74), iii) que no en todas las regiones del planeta hay áreas semiáridas o desérticas con valores óptimos todo el año (Solargis, 2021). Cabe cuestionar además si esos grandes centros generadores, en caso de que se construyesen, serían compatibles con un aprovechamiento sostenible, óptimo y eficiente de la energía.

Parece improbable garantizar el suministro de electricidad aprovechando intensivamente la irradiación solar en pocos sitios, lo que lleva a subrayar la importancia del territorio en la conformación del nuevo modelo energético — pensando en un futuro en el que no se utilizarán combustibles de origen fósil ni nucleares, por su agotamiento, costo elevado o prohibición—, debido a la menor densidad de potencia de esta alternativa, pero también de la energía eólica y los bioenergéticos (Smil, 2010b), y que el suelo es un bien escaso, finito y limitado (Gerber et al., 2018; Metternicht, 2017; Polèse, 1998). Por lo que no es equivocado advertir si la radiación solar y el viento son, en términos técnicos, efectivamente inagotables e incluso renovables: no se pueden utilizar si no hay espacio para ello.

La LTE especifica que la Secretaría de Energía (Sener) debe “Promover condiciones, en el ámbito de su competencia, para facilitar el acceso a aquellas zonas con alto potencial de fuentes de energías limpias para su aprovechamiento y la compatibili-

dad de los usos de suelo para tales fines” (Artículo 14, XII, inciso c). Dicha compatibilidad plantea conflictos, considerando la cercanía de esas zonas a la Red Nacional de Transmisión (RNT), lo expuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el crecimiento de los centros de población y las actividades productivas. ¿Los contempla la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT)? El problema a discutir es la dispersión energética, tema que comienza a analizarse marginalmente, aunque ya se señaló en las décadas de 1970 y 1980 sin usar este término.

Dispersión energética

Robert McDonald et al. (2009) definieron originalmente el término dispersión energética como “el resultado de la cantidad total de energía producida anualmente (e.g., TWh/año) y la intensidad de uso del suelo de dicha producción

(e.g., km² de hábitat por TWh/año)”. Apuntaron que “relativamente pocos estudios han evaluado el impacto en el hábitat de la futura dispersión energética”.

En un artículo más reciente, Anne Trainor et al. (2016) lo definen de manera más simple como “La creciente huella de uso del suelo del desarrollo energético”.

Siguiendo esto, Joseph Kiesecker (2017), coautor del artículo publicado en 2009, en un artículo de divulgación definió el fenómeno como “el desarrollo extendido de la infraestructura energética” y afirma que “es uno de los desafíos más importantes que enfrentan la naturaleza y la humanidad en las próximas décadas”. Advierte que hacia 2030 el 20 por ciento de las tierras naturales restantes estarán bajo riesgo por

el desarrollo energético y que las fuentes de energía renovable “tienen una huella más grande sobre el paisaje que el carbón”.

También en 2017, Kiesecker publicó un libro donde presenta soluciones a la dispersión energética, destacando el desarrollo por diseño (Kiesecker & Naugle, 2017), estrategia que ya exploró en un artículo (Kiesecker et al., 2009), la cual consiste en identificar con un enfoque complejo áreas de riqueza natural (ecosistemas, biodiversidad) para conservarlas y protegerlas, reconociendo la necesidad de ocupar territorio para producir energía, esto es, construir infraestructura.

A pesar de la gravedad del tema que advierten McDonald, Kiesecker y otros investigadores de la organización estadounidense The Nature Conservancy (TNC), son pocos los estudios que lo han tratado directa o indirectamente desde

2009, entre ellos, Andrews et al. (2011), Byrne et al. (2017), Cheng & Hammond (2017), González-Eguino et al. (2017), Hernandez et al. (2015), Jager et al. (2021), Jones et al. (2015), Kaza & Curtis (2014), Konadu et al. (2015), Moore-O’Leary et al. (2017), Outka (2010, 2012), Pérez-Denicia et al. (2017), Rehbein et al. (2020), Sacchelli et al. (2016), Stevens et al. (2017), Van Zalk & Behrens (2018) y Wu (2018).

Ahora bien, el impacto territorial de las alternativas energéticas ya fue considerado antes del trabajo de TNC en años posteriores a la Cumbre de la Tierra (1992), entre otros, Capello et al. (1999), OECD (1995), Pimentel et al. (1994), Pimentel et al. (2002), Smil (2003, 2008) y Walker (1995). De hecho, la fiabilidad de las alternativas es discutida críticamente por Odum & Odum (2001),

Reynolds (2002), Smil (2010a, 2010b) y Trainer (2007).

Más aún, debido a la mencionada crisis energética de la década de 1970, se prestó en esos años atención a la relación energía-territorio o energía-uso del suelo y al impacto de las alternativas, como se puede leer en Burchell & Listokin (1982), Carroll & Udell (1982), Cope et al. (1984), Häfele (1981), Hall et al. (1986),

Hayes (1977), MacLeary (1981), Mara (1984), McCasker & Clark (1980), Owens (1986), Pollock (1982), Rao & Sastri (1987) y Van Til (1982).

El tema no es desconocido por Naciones Unidas, como se aprecia en UN (1973, 1981, 1987), UNDESA (1957, 1962) y UNDP et al. (2000). Sin embargo, en documentos recientes (Fritsche et al., 2017; UN, 2015; UN-Habitat, 2015) no se recoge la noción de dispersión energética, se ignora la dimensión espacial de la transición. Como ya vimos, el enfoque optimista influye a esta organización.

¿También es así con la ENOT?

Antes de explorar esto, cabe señalar que la dispersión energética no es lo mismo que la dispersión o expansión urbana, fenómeno estudiado y discutido ya desde la década de 1970 (Real Estate Research Corporation, 1974; UN, 1976), de hecho, en su origen son fenómenos opuestos. La expansión urbana “Se relaciona con el crecimiento físico del área urbana, sobre el terreno geográfico del emplazamiento”, que puede ser fomentado por el crecimiento de sus periferias, por la aglutinación siguiendo vías de comunicación del centro urbano a la región o por absorción de pueblos, siendo una característica de este fenómeno desde el siglo XX el crecimiento por “suburbios

umentativos” (Camacho, 2007, pág. 366).

Un aspecto a destacar es la falta de planificación en muchos casos: “Desarrollo urbano de baja densidad [...] sin una planificación gubernamental sistemática de gran escala o regional del uso del suelo” (Bruegmann, 2005, pág. 18).

Esta falta de planificación define una distinción importante con la dispersión energética, que es consecuencia de la planificación gubernamental o es regulada por el gobierno en el caso de desarrollos privados. Dentro de la expansión urbana puede haber dispersión energética, pensando en la instalación de paneles fotovoltaicos. La dispersión energética, siguiendo específicamente la alerta de TNC, se presenta en zonas naturales cercanas y lejanas a los centros urbanos. Se puede decir que el cambio de uso del suelo y destrucción que genera la expansión urbana puede o no ser planificada, mientras que las afectaciones de la dispersión energética responden a un plan, a la política energética nacional, estatal (o provincial) o local, impulsada por acuerdos internacionales. La expansión urbana puede contenerse con modelos de ciudad compacta. La dispersión energética es inevitable, debido al crecimiento de la demanda y las características de la energía eólica, la energía solar y los bioenergéticos —a menos que se desarrolle la energía de fusión nuclear y todos los países y sus regiones puedan aplicarla—.

La ENOT y la transición energética

La ENOT, preparada por la Secretaría de

Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano del Gobierno de México (Sedatu), se plantea

como una política pública de mediano y largo plazo que busca contribuir a la reducción de las desigualdades sociales; construir asentamientos humanos, rurales y urbanos más sostenibles, seguros e incluyentes; y promover un uso más racional de los recursos naturales, teniendo como ámbito de actuación al territorio. (Sedatu, 2021, pág. 7)

Se especifica que “Por su complejidad, esta política es transversal a todas aquellas políticas, estrategias y acciones que inciden en el territorio”. Es un “instrumento rector que, bajo un enfoque sistémico, configura la dimensión espacial y territorial del desarrollo de México en un horizonte de largo plazo hacia el 2020-2040”. Con ella “se sientan las bases de la rectoría del Estado en la política nacional” precisamente del ordenamiento territorial (Sedatu, 2021, págs. 7, 8).

Su metodología consideró la participación de expertos y legisladores, así como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fijados por Naciones Unidas y sus recomendaciones. Está conformada por cuatro capítulos: en el primero, se presenta el marco de referencia; en el segundo, el Sistema Nacional Territorial (estado actual y tendencias); en el tercero, la Estrategia, indicando metas, ejes nacionales, objetivos prioritarios, lineamientos generales y las estrategias por Sistema Urbano Rural (SUR); en el cuarto, mecanismos para la implementación, seguimiento y evaluación.

La ENOT define veinte SUR, distribuidos en seis macrorregiones (Sedatu, 2021, págs. 126, 127) (Tabla 1):

Macrorregión	SUR	Entidades federativas
Noroeste	Noroeste I	Baja California Sur
	Noroeste II	Baja California, Sonora
	Noroeste III	Sonora
	Noroeste IV	Sinaloa, Durango
Norte Centro	Norte Centro I	Chihuahua, Durango
	Norte Centro II	Durango, Coahuila
Noreste	Noreste I	Coahuila, Zacatecas, Nuevo León, Tamaulipas
	Noreste II	Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Hidalgo
Centro Occidente	Centro Occidente I	Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Nuevo León, San Luis Potosí, Querétaro
	Centro Occidente II	Michoacán, Guanajuato
	Centro Occidente III	Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo
	Centro Occidente IV	Nayarit, Zacatecas, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato
Centro	Centro I	Veracruz, Puebla, Oaxaca
	Centro II	Hidalgo, Puebla, Veracruz, Estado de México, Ciudad de México, Morelos
	Centro III	Tlaxcala, Puebla, Morelos, Oaxaca
	Centro IV	Michoacán, Guerrero, Estado de México, Oaxaca
	Centro V	Puebla, Oaxaca
Sureste	Sureste I	Chiapas
	Sureste II	Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche
	Sureste III	Campeche, Yucatán, Quintana Roo

Lo que interesa revisar aquí es cómo la ENOT trata e integra la transición energética, esto es, la relación energía-territorio en el sistema de planificación.

Un aspecto central en la estructuración de este instrumento es el reconocimiento de los ODS (UN, 2015), destacando el 7, Energía asequible y no contaminante. También se toma en cuenta lo dicho en la Nueva Agenda Urbana

(UN, 2017), que recomienda el uso de “energía renovable y asequible” (Sedatu, 2021, págs. 30, 31). Así, la ENOT reconoce el potencial fotovoltaico, eólico y geotérmico del país (Sedatu, 2021, pág. 43).

Dentro de “Los grandes retos del sistema natural”, considera como subtema el “Uso y aprovechamiento de los recursos naturales”, siendo el reto 12: “Impulsar la generación de energías limpias a corto plazo, particularmente de fuentes eólicas y solares” (Sedatu, 2021, pág. 78). Por su importancia en lo que respecta al desarrollo por diseño, se deben destacar como subtemas “La biodiversidad terrestre y su alteración por las actividades humanas”, “Las ANP [Áreas Naturales Protegidas], instrumentos para la protección y conservación de la riqueza natural” y “Áreas prioritarias para reducir la presión sobre los ecosistemas”, siendo el reto 5, 6 y 7: “Identificar aquellos sitios y zonas que albergan una extraordinaria biodiversidad que se encuentran bajo amenaza y sin ningún tipo de categoría de protección ambiental [...] Se debe impulsar el aumento de la superficie considerada dentro del Sistema Nacional de ANP”. Asimismo considera como subtema “Áreas prioritarias para reducir la presión sobre los ecosistemas”, siendo el reto 9: “Buscar la conservación de hábitats y especies bajo

alguna categoría de riesgo” (Sedatu, 2021, págs. 77, 78).

Dentro de “Los grandes retos del sistema de asentamientos humanos e infraestructura”, considera como subtema “La movilidad a nivel nacional e infraestructura de conectividad de interés nacional”, siendo el reto 26: “Reducir la dependencia de recursos fósiles en la generación de energía hacia fuentes más sostenibles para el ambiente” (Sedatu, 2021, pág. 162).

La transición energética se plantea para evitar el “cambio climático”, aprovechando particularmente, como ya se apuntó, la energía solar fotovoltaica y la eólica (Sedatu, 2021, págs. 167, 168).

Al bosquejar un “futuro deseable”, se indica que el país “cuenta con recursos y riquezas que ofrecen un gran potencial y oportunidades favorables para su desarrollo”, los cuales “se pueden valorar y aprovechar sobre todo en relación con el diseño e instrumentación de políticas públicas para establecer un nuevo modelo espacial de desarrollo socioeconómico”, basado precisamente en la protección y el aprovechamiento de dichos recursos “del territorio y su potencial”.

Entre estos se destaca el “alto potencial” de las energías renovables en regiones y sitios específicos, como la eólica en La Ventosa (Oaxaca), la solar en el desierto de Sonora y la geotérmica en el área de los volcanes (Sedatu, 2021, pág. 177). La ENOT propone 22 metas, la 17, Instrumentos de Ordenamiento

Territorial (o territoriales), plantea:

Para 2040 aumentará el número de ciudades y asentamientos humanos que implementan políticas, planes y programas integrados para promover la inclusión y el uso eficiente de los recursos naturales,

logrando que al menos 60% de los municipios del país cuenten con programas e instrumentos de OT [ordenamiento territorial], urbana, gestión del suelo y ordenamiento ecológico. (Sedatu, 2021, pág. 181)

Ahora bien, al alinear las metas de la ENOT con los ODS, no establece una relación ni directa ni indirecta entre la meta 17, Instrumentos de Ordenamiento Territorial, con el ODS 7, Energía asequible y no contaminante. El cual sí lo relaciona directamente con las metas 11, Innovación e industria, 14, Comunidades sostenibles, y 15, Movilidad sostenible. La meta 17 sólo se relaciona directamente con el ODS 11, Ciudades y comunidades sostenibles (Sedatu, 2021, págs. 182, 183).

La ENOT se estructura en ejes nacionales, que definen objetivos prioritarios y estos a su vez lineamientos generales (LG). El Eje Nacional 1, Estructuración

Territorial, señala como un objetivo prioritario: “Fortalecer la complementariedad y sinergia entre los asentamientos humanos, atendiendo a la estructura y funcionamiento del sistema”. El LG 1.2.3 indica:

Mitigar la emisión de GEI [gases de efecto invernadero], contribuir a la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica, e impulsar a los sectores más intensivos en el uso de energías limpias a través del desarrollo de infraestructura estratégica de generación de energía y energías limpias que propicien el bienestar de la población y aporten a la seguridad energética de México y la sostenibilidad del territorio aprovechando el potencial energético de nuestro país. (Sedatu, 2021, págs. 185, 186)

El Eje Nacional 2, Desarrollo Territorial, señala como un objetivo prioritario:

“Restaurar, proteger, conservar y aprovechar de manera sostenible los ecosistemas para asegurar sus servicios ambientales actuales y futuros”. El LG

2.4.3 propone “Impulsar la generación de energía a partir de fuentes eólicas” y el LG 2.4.5 “Impulsar la generación de energía a partir de fuentes renovables fotovoltaicas”, ambos

implementando proyectos con tecnologías sostenibles en territorios con alto potencial que impulsen el desarrollo territorial, e incorporando criterios de sostenibilidad en los instrumentos de planeación del territorio que aseguren la compatibilidad de la energía renovable con el ambiente y los ODS. (Sedatu, 2021, págs. 190, 192)

El Eje Nacional 3 se concentra en la Gobernanza Territorial.

La ENOT propone LG por SUR, los LG 1.2.3, 2.4.3 y 2.4.5 consideran cuestiones energéticas.

El LG 1.2.3 indica para los SUR Noroeste I y Sureste III: “Impulsar proyectos de generación de energía termoeléctrica que coadyuven a alcanzar la seguridad energética y a fomentar el desarrollo nacional contemplando la transición en el mediano y largo plazo hacia la energía termoeléctrica de origen renovable (geotérmica o termo solar) [...]” (Sedatu, 2021, págs. 199, 294). Y para los SUR Centro I y Sureste I: “Impulsar proyectos de exploración y extracción de hidrocarburos que coadyuven a alcanzar la seguridad energética y a fomentar el desarrollo nacional contemplando la transición en el mediano y largo plazo hacia las energías de origen renovable

[...]” (Sedatu, 2021, págs. 259, 284). Para estos y los demás SUR propone mecanismos de monitoreo y calidad del aire (Sedatu, 2021, págs. 199-295).

El LG 2.4.3 indica para el SUR Noroeste I:

Priorizar la reconversión energética en los procesos productivos de acuerdo con las fuentes potenciales disponibles de energía locales y regionales. Promover el desarrollo de proyectos de generación de energía solar [sic] a partir de fuentes eólicas en el corto plazo, favoreciendo la transición energética hacia la producción de energías limpias en sustitución de aquellas derivadas de fuentes fósiles. (Sedatu, 2021, pág. 201)

Y para los SUR Noroeste II, Noroeste III, Noreste II, Centro V y Sureste III: “Promover el desarrollo de proyectos de generación de energía solar [sic] a partir de fuentes eólicas en el corto plazo, favoreciendo la transición energética hacia la producción de energías limpias en sustitución de aquellas derivadas de fuentes fósiles” (Sedatu, 2021, págs. 206, 212, 236, 281, 296). Cabe indicar en este LG un error importante en la redacción al referirse a “generación de energía solar”, cuando debió hablarse solamente de “generación de energía”. Para los demás SUR indica: “Aplica el Lineamiento General”; esto es: “Impulsar la generación de energía a partir de fuentes eólicas, implementando proyectos con tecnologías sostenibles en territorios con alto potencial que impulsen el desarrollo territorial [...]” (Sedatu, 2021, págs. 192, 216-291).

El LG 2.4.5 indica para los SUR Noroeste I, Noroeste II, Noroeste III, Norte

Centro I, Norte Centro II, Noreste I, Noreste II, Centro Occidente I y Centro Occidente II: “Promover el desarrollo de

proyectos de generación de energía solar a partir de fuentes fotovoltaicas en el corto plazo, favoreciendo la transición energética hacia la producción de energías limpias en sustitución de aquellas derivadas de fuentes fósiles” (Sedatu, 2021, págs. 201, 206, 212, 221, 226, 231,

236, 241, 246). Para los demás SUR indica: “Aplica el Lineamiento General”; esto es: “Impulsar la generación de energía a partir de fuentes renovables fotovoltaicas, implementando proyectos con tecnologías sostenibles en territorios con alto potencial que impulsen el desarrollo territorial [...]” (Sedatu, 2021, págs. 192, 216-297).

Como síntesis del análisis se destaca: 1) la ENOT plantea la transición energética en concordancia con la LTE (aunque no la menciona) y Naciones Unidas; 2) considera especialmente a la energía eólica y la energía solar; 3) no considera el uso de bioenergéticos; 4) no profundiza en lo que implica que en algunos sitios y en áreas extensas pueda existir alto potencial eólico, solar y/o de biomasa; 5) no toma en cuenta la dispersión energética.

Potencial energético y dispersión energética

La ENOT debe dar especial atención a la dispersión energética debido al impacto territorial particularmente de la energía eólica, la energía solar y el aprovechamiento de la biomasa: la transición energética debe entenderse como un problema de uso del suelo, no sólo de disminución de gases emitidos a la atmósfera.

La intermitencia del viento y la radiación solar plantea desafíos técnicos y de fiabilidad del sistema eléctrico, lo cual obliga a pensar en alternativas de respaldo

sostenibles. Una de ellas es el aprovechamiento de la biomasa forestal, la cual, como ya se indicó, no es considerada por la ENOT.

Para profundizar en la crítica a este instrumento, identificar los “territorios con alto potencial” a los que hace referencia vagamente y esbozar recomendaciones, a continuación se revisará el potencial solar, eólico, geotérmico y bioenergético de cada SUR utilizando los datos que ofrecen el Inventario Nacional de Energías Limpias (INEL) (Sener, 2016b), el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL) (Sener, 2016a) y el Atlas Nacional de Biomasa (ANBIO) (Sener, 2013).

La evaluación del AZEL (Zonas disponibles con alto potencial) es particularmente útil y valiosa porque considera, además de los recursos y los rendimientos de los sistemas, las limitaciones territoriales técnicas, ambientales, sociales y de alto riesgo.

En este reporte no se busca determinar con precisión si cada SUR tiene potencial solar, eólico, geotérmico y/o bioenergético suficiente para ser en mayor o menor medida autosuficiente, lo cual estará en función de la población asentada, la morfología urbana y las actividades productivas que se realicen en sus territorios. Lo que interesa es identificar las áreas con alto potencial, ya que su aprovechamiento implica dispersión energética y probables conflictos por el uso del suelo. Un SUR con más áreas con alto potencial y alto factor de planta cercanas a la RNT tendrá más opciones para un adecuado desarrollo por diseño. Si un SUR tiene pocas áreas se presenta un problema de insuficiencia energética, además del conflicto

territorial, lo que hace más complicada su transición.

Aquí se muestran los mapas como referencia, para ver el detalle de cada SUR con buena resolución se recomienda consultar el INEL, el AZEL y el ANBIO directamente.

Potencial solar

No es suficiente destacar que la media de irradiación global horizontal en el país es de 5.5 kWh/m²/día y reconocer que los valores cambian significativamente en cada región y durante el transcurso del año (Sedatu, 2021, pág. 42). El AZEL define como valores de alto potencial solar la irradiación global horizontal precisamente igual o mayor a 5.5 kWh/m²/día. Cabe indicar que valores menores pueden aprovecharse para autoabastecimiento, pero no impactan el uso del suelo, que es lo que aquí interesa estudiar, ya que los paneles fotovoltaicos se instalan en el interior de las propiedades existentes.

A pesar del alto potencial solar que existe en casi todo el país, también registra, además de la intermitencia diaria, caídas importantes estacionalmente.

Por ejemplo, uno de los sitios con valores más altos se ubica en el SUR Noroeste

III en el municipio de Tubutama (desierto de Sonora, área destacada por la ENOT), donde en el mes de junio de registran 8.4 kWh/m²/día, mientras que en diciembre sólo 3.5 kWh/m²/día, esto es una diferencia de 4.9 kWh/m²/día, siendo el promedio anual 5.9 kWh/m²/día. De hecho, en muy pocos lugares del país en diciembre se alcanza la media nacional (Imagen 1 y 2).



Imagen 1. Irradiación global horizontal, mayo. Fuente: Sener (INEL).



Imagen 2. Irradiación global horizontal, diciembre. Fuente: Sener (INEL).

Con relación al potencial solar, la ENOT recomienda el desarrollo de proyectos fotovoltaicos especialmente para los SUR Noroeste I, Noroeste II, Noroeste III, Norte Centro I, Norte Centro II, Noreste I, Noreste

II, Centro Occidente I y Centro Occidente II, cuando casi todas los SUR tienen áreas y valores de factor de planta que justifican el desarrollo de estos proyectos. No obstante, el SUR Noreste II, al igual que Centro I,

no tienen tantas áreas como los arriba mencionados, por lo que la energía solar no es una alternativa relevante en ellos (sí para proyectos de autoabastecimiento, como ya se indicó). De esta manera, la dispersión energética debido al aprovechamiento de la irradiación solar puede tener efectos en

todos los SUR, particularmente en los que conforman las macrorregiones Noroeste, Norte Centro, Centro Occidente y Centro, junto con los SUR Noreste I y Sureste I, ya que reportan valores de factor de planta al menos de 28 por ciento (Imagen 3).



Imagen 3. Zonas con alto potencial solar, sin restricción de distancia a la RNT.

Fuente: Sener (AZEL).

La ENOT también recomienda el desarrollo de proyectos de energía termoeléctrica de origen termo solar para los SUR Noroeste I y Sureste III; ahora bien, el potencial solar y condiciones áridas o semiáridas para su desarrollo existen en el SUR Noroeste I, no en el SUR Sureste III. También tienen condiciones para esta alternativa los SUR Noroeste II, Noroeste III, Norte Centro I, Norte Centro II, Noreste I, Centro Occidente I, Centro Occidente III, Centro II y Centro III.

Potencial eólico

El AZEL define como valores de alto potencial eólico vientos con una velocidad

igual o mayor a 6 m/s a una altura de 80 m. Como en el caso de la energía solar, valores menores pueden aprovecharse para autoabastecimiento, pero no impactan el uso del suelo, ya que los miniaerogeneradores se instalan en el interior de las propiedades.

La velocidad del viento varía estacionalmente, incluso en el SUR Centro V, donde se registran los valores más altos, por ejemplo, en el municipio de San Juan Quetzaltepec (istmo de Tehuantepec, destacado por la ENOT), la velocidad del viento es de 11 m/s en noviembre, cayendo a 6.5 m/s en junio. Nótese la variación también en estos meses en los SUR Noroeste II, Noreste I y Centro Occidente III (Imagen 4 y 5).

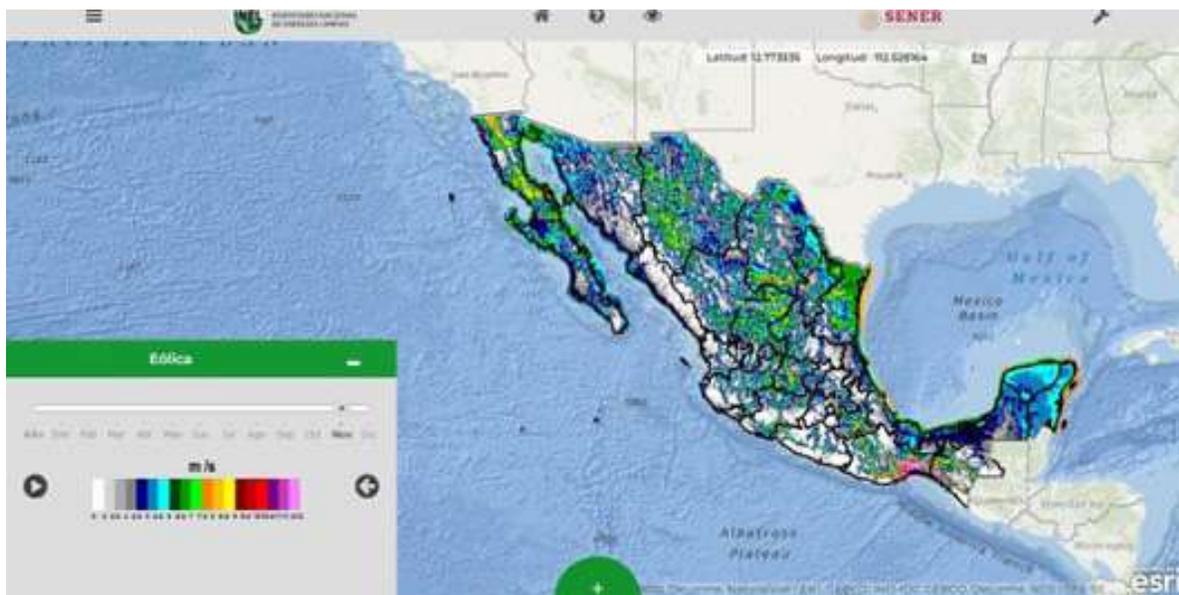


Imagen 4. Velocidad del viento, noviembre. Fuente: Sener (INEL).

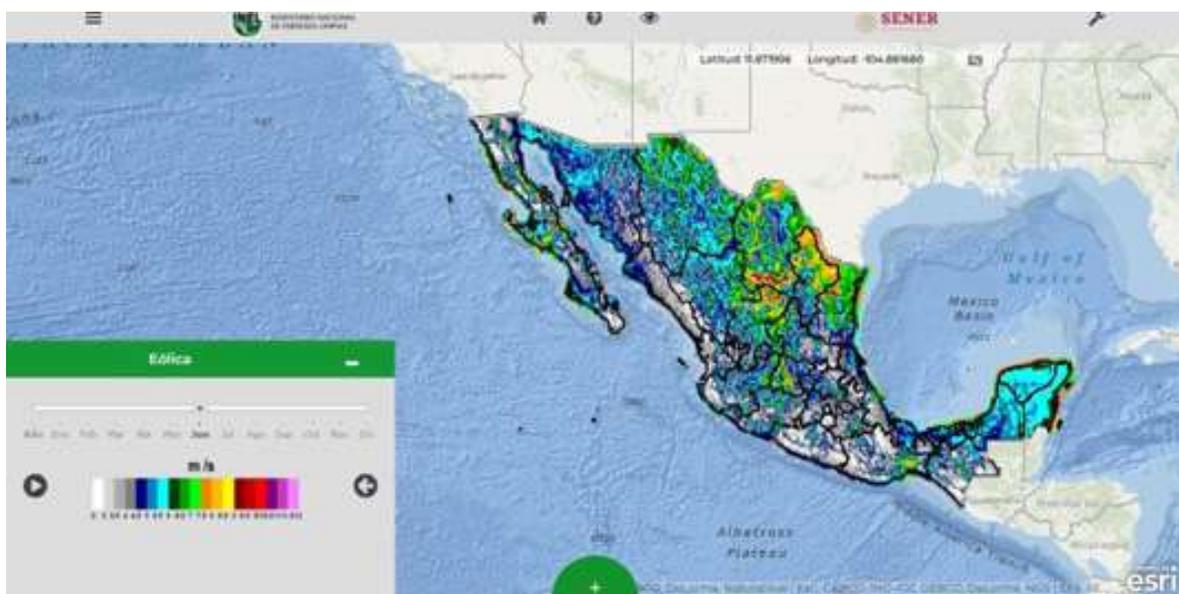


Imagen 5. Velocidad del viento, junio. Fuente: Sener (INEL).

¿Puede la energía eólica sustituir la energía solar que se pierde entre noviembre y enero? Considerando las limitaciones territoriales, si analizamos los valores eólicos de diciembre (Imagen 6), mes crítico en

valores solares, pocas áreas, además de los SUR Centro V y Sureste I, registran valores altos, particularmente en los SUR Noroeste II, Norte Centro I, Norte Centro II, Noreste I y Centro Occidente I.

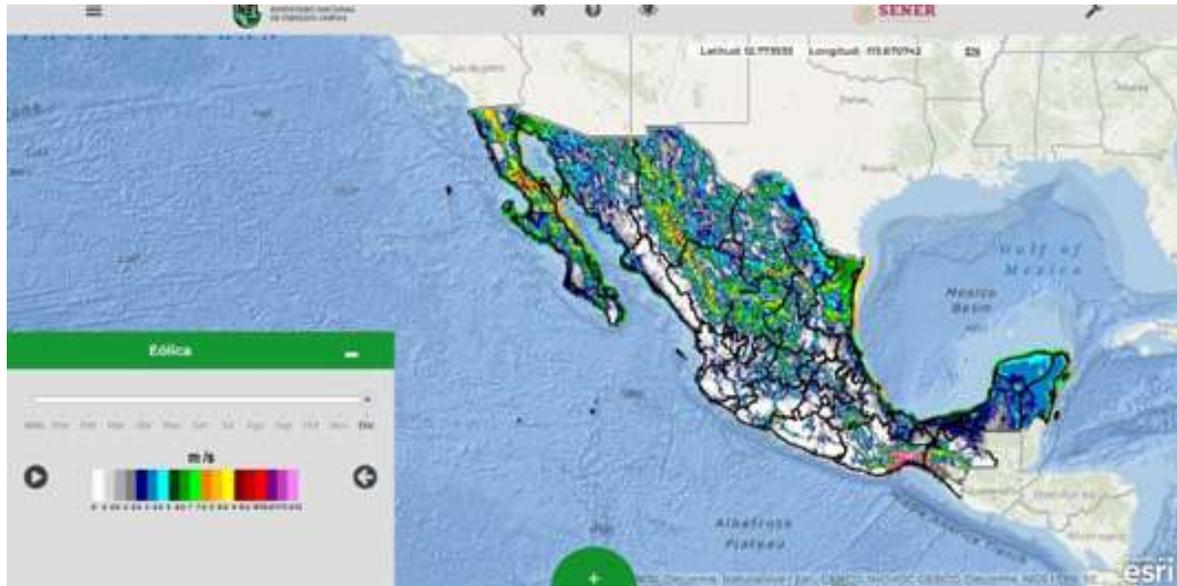


Imagen 6. Velocidad del viento, diciembre. Fuente: Sener (INEL).

Con relación al potencial eólico, la ENOT recomienda el desarrollo de proyectos especialmente en los SUR Noroeste I, Noroeste II, Noroeste III, Noreste II, Centro V y Sureste III, sin distinguir entre la superficie con alto potencial que tienen, donde destacan el SUR Noroeste II y Centro V. Más aún, no se incluyen, a pesar de que reportan valores altos, los SUR Norte Centro I, Norte Centro II, Noreste I, Centro Occidente I y Centro III, particularmente el SUR Noreste I. Sin bien el LG 2.4.3 (impulsar la generación de energía a partir de fuentes eólicas) puede aplicarse estrictamente en todos los SUR, debe señalarse que los SUR Noroeste IV, Centro Occidente II, Centro Occidente IV,

Centro IV y Sureste II tienen muy pocas áreas con alto potencial, cuyos valores de factor de planta, además, son bajos, por lo que en realidad la energía eólica no es una alternativa importante en ellos. Por lo dicho, la dispersión energética debido al aprovechamiento del viento puede tener efectos en casi todos los SUR, con excepción de los últimos mencionados; se debe prestar especial atención a los SUR que reportan factores de planta arriba de 30 por ciento, incluso arriba de 50 por ciento, estos son: Noroeste I, Noroeste II, Noroeste III, Norte Centro II, Noreste I, Noreste II, Centro I, Centro III, Centro V, Sureste I y Sureste III (Imagen 7).



Imagen 7. Alto potencial eólico. Fuente: Sener (AZEL).

Potencial geotérmico

La ENOT recomienda el desarrollo de proyectos de energía termoeléctrica de origen geotérmico para los SUR Noroeste I y Sureste III; ahora bien, en ambos SUR no hay suficiente potencial geotérmico, como sí lo hay en el SUR Noroeste II en el campo de Cerro Prieto. Si bien el impacto territorial de la energía geotérmica es menor, así como su potencial (571 MW, potencial medio), reportando el AZEL para cada sitio por lo general valores inferiores a 10 MW, incluso menores a 5 MW, que pueden utilizarse para autoabastecimiento, la ENOT no profundiza en su aprovechamiento. Señala de manera vaga el potencial geotérmico de los volcanes (Sedatu, 2021, pág. 177), sin embargo, ni el AZEL ni el INEL reportan valores especialmente altos en todos ellos, como es el caso de las zonas del Popocatepetl, el Iztaccíhuatl y el Citlaltépetl (macrorregión Centro). El calor de la tierra aportará poca energía considerando la demanda total nacional.

Potencial bioenergético

Sobre la biomasa, el AZEL considera el aprovechamiento de residuos pecuarios, industriales, urbanos y forestales, que tienen un potencial de 1,478 MW. Al igual que la geotermia, los valores de cada sitio en general son inferiores a 10 MW e incluso 5 MW. Si bien su impacto territorial es menor o nulo, los procesos que los producen deben ser sostenibles para considerar esta alternativa como opción viable, aunque aporte poca energía considerando la demanda nacional.

Como ya se indicó, la biomasa puede ser alternativa ante las limitaciones de los hidrocarburos, el carbón, la energía nuclear, la energía eólica y la energía solar, por esto se debe explorar su aprovechamiento para producir electricidad a través de termoeléctricas, ya sea quemando madera directamente o carbón vegetal. El poder calorífico de la madera es de ~18-21 MJ/kg, el del carbón vegetal es de 24-35 MJ/

kg, valores que se equiparan e incluso superan, en el caso del carbón vegetal, a los del carbón mineral bituminoso y sub-bituminoso (19-32 MJ/kg) y se acercan a los de la antracita (~35 MJ/kg).

Según el ANBIO, en México existen con potencial energético bosques de pino, encino y mixtos (pino y encino) (> 18 MJ/kg), selvas bajas (18 MJ/kg), selvas medias y altas y plantaciones de eucalipto (< 18 MJ/kg). Con base en esto, se propone un manejo sostenible de los bosques nativos de pino, encino y mixtos y las selvas bajas

(identificando las especies con mejores características) debido a su presencia y posible desarrollo en casi todos los SUR, reconociendo el impacto causado por la deforestación. Destacan por su potencial de biomasa forestal los SUR Noroeste III, Noroeste IV, Norte Centro I, Norte Centro II, Centro Occidente II,

Centro Occidente IV, Centro III, Centro IV, Centro V, Sureste I y Sureste III. Por otra parte, tienen muy poco potencial los SUR Noroeste I, Noroeste II, Noreste I, Centro I y Sureste II (Imagen 8).

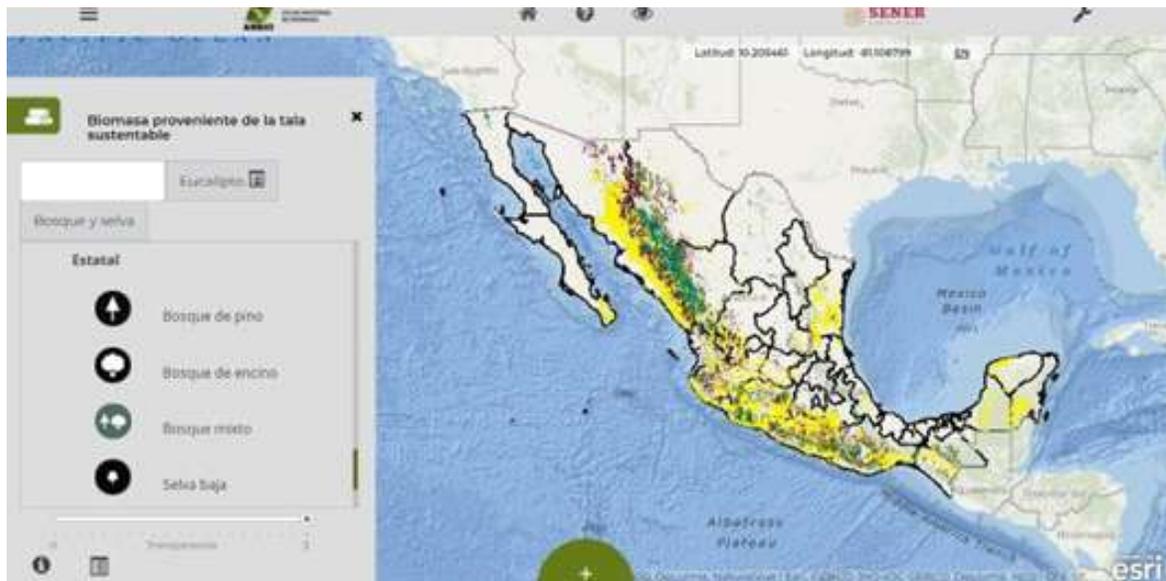


Imagen 8. Bosques nativos de pino (verde fuerte), encino (violeta) y mixtos (verde oliva). Selvas bajas (amarillo). Se excluyen pendientes mayores de 30 por ciento, distancias a caminos mayores de 5 km, ANP, vegetación con alto valor de conservación y polígonos menores de 25 hectáreas. Fuente: Sener (ANBIO).

Las plantaciones de eucalipto, presentes en los SUR Noreste I, Noreste II, Centro Occidente I, Centro Occidente II, Centro Occidente III, Centro Occidente IV, Centro II, Centro IV, Centro V y Sureste II, pueden afectar a las especies nativas, la biodiversidad y el equilibrio ecológico, por lo que

su existencia y expansión debe revisarse (Imagen 9).

Los cultivos especializados para producir bioetanol y biodiesel también tienen un impacto significativo. Con relación a los primeros, hay cultivos de remolacha azucarera en el SUR Noroeste III, de caña

de azúcar en los SUR Noroeste IV, Noreste II, Centro Occidente I, Centro Occidente II, Centro Occidente IV, Centro I, Centro II, Centro III, Centro V, Sureste I, Sureste II y Sureste III (Imagen 10), y de sorgo en todos los SUR (Imagen 11); con relación al biodiesel,

hay cultivos de jatropha en los SUR Centro Occidente II, Centro Occidente IV, Centro IV, Sureste I y Sureste III, y de palma africana en los SUR Centro Occidente IV, Sureste I, Sureste II y Sureste III (Imagen 12). También su presencia y promoción debe revisarse.

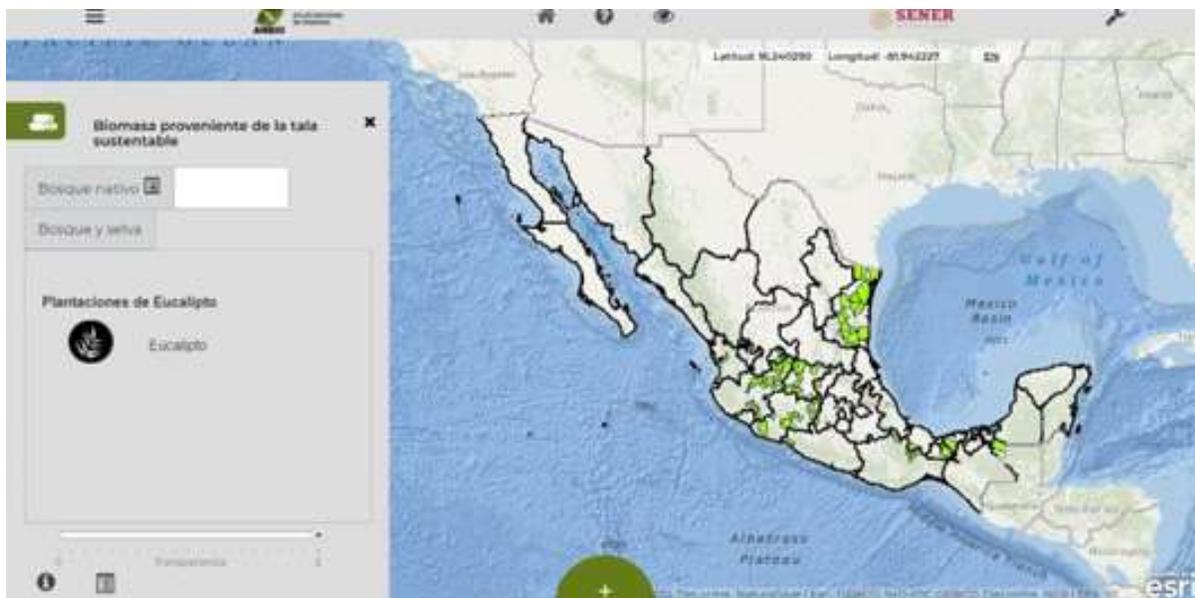


Imagen 9. Plantaciones de eucalipto. Fuente: Sener (ANBIO).

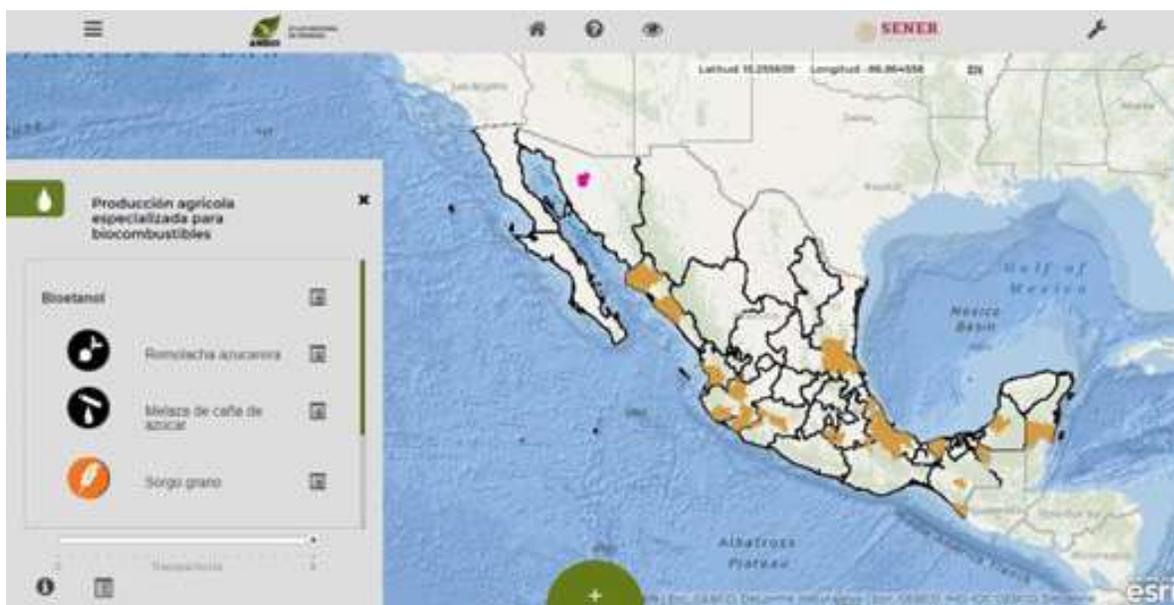


Imagen 9. Plantaciones de eucalipto. Fuente: Sener (ANBIO).

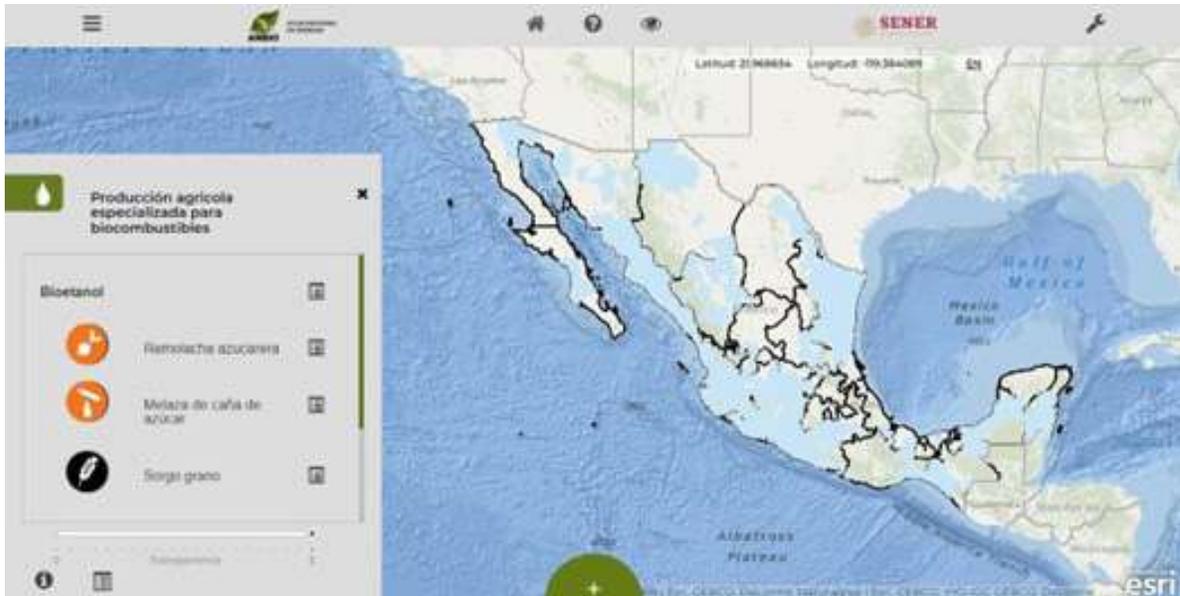


Imagen 11. Cultivos especializados para producir bioetanol: sorgo (azul claro). Fuente: Sener (ANBIO).



Imagen 12. Cultivos especializados para producir biodiesel: jatropha (verde), palma africana (amarillo). Fuente: Sener (ANBIO).

Como ya se indicó, la ENOT no toma en cuenta el potencial de la biomasa para producir energía, a pesar de ser reconocida por la LTE, sin explicar los motivos de esta omisión, por lo que ignora, como consecuencia, la actual y futura dispersión energética de plantaciones forestales y cultivos especializados. El manejo de bosques nativos y selvas bajas debe incorporarse a la política energética, ecológica y territorial.

Hidrocarburos

Para concluir esta revisión, debe agregarse que la ENOT no señala el potencial del gas de lutitas (shale gas), particularmente en los SUR Noreste I y Noreste II (De la Vega & Ramírez, 2015), ya que propone impulsar la exploración y extracción de hidrocarburos en los SUR Centro I y Sureste I. Tampoco debe ignorarse su impacto en la dispersión energética.

Probables zonas críticas debido a la dispersión energética

Para formarse una idea de las áreas donde pueden presentarse conflictos por la dispersión energética deben identificarse las zonas con alto potencial, particularmente con alto factor de planta, cercanas a la RNT en lo que respecta a la energía solar y la energía eólica, y cercanas a carreteras en lo que respecta a la biomasa forestal. Estos datos los aporta el AZEL (Zonas disponibles con alto potencial, escenarios 3 y 2) (Imagen 13, 14, 15 y 16) y el ANBIO (Potencial por tipo de biomasa, Tala sustentable) (Imagen 8). Las zonas que aparecen en el escenario 3 deben considerarse de alta prioridad debido a su mayor cercanía a la RNT (ubicadas a 10 km o menos). Indudablemente todas las zonas con alto potencial implican conflicto, pero por restricciones técnicas se busca y buscará aprovechar los recursos energéticos que signifiquen menos complicaciones en este sentido y por lo tanto menor inversión.



Imagen 13. Alto potencial solar, escenario 3, distancia media de 2 km a la RNT. Fuente: Sener (AZEL).

Fuente: Sener (ANBIO).



Imagen 14. Alto potencial eólico, escenario 3, distancia media de 10 km a la RNT. Fuente: Sener (AZEL).

Fuente: Sener (ANBIO).



Imagen 15. Alto potencial solar, escenario 2, distancia media de 20 km a la RNT. Fuente: Sener (AZEL).

Fuente: Sener (ANBIO).



Imagen 16. Alto potencial eólico, escenario 2, distancia media de 20 km a la RNT. Fuente: Sener (AZEL).

A continuación se presentan los datos de cada SUR tomando el escenario 3 (solar y eólico) y la biomasa forestal como un ejercicio aproximativo de lo que se debe

estudiar a profundidad y atender en lo concerniente al uso del suelo. Como ya se sugirió, los mapas se visualizan mejor directamente en las aplicaciones.

i) SUR Noroeste I

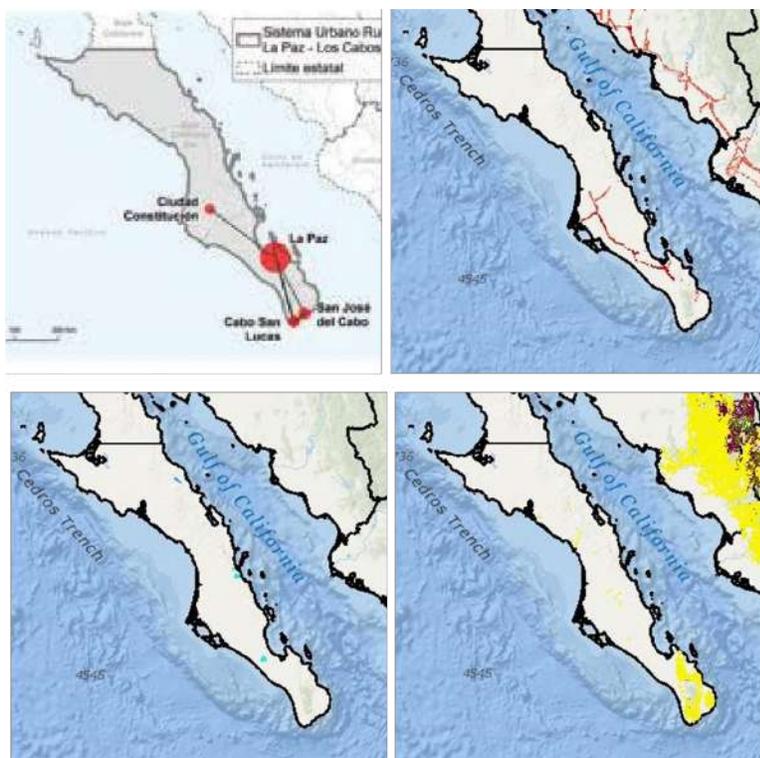


Imagen 17. SUR Noroeste I. Fuente: Sedatu.

Imagen 18. Alto potencial solar. Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 19. Alto potencial eólico. Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 20. Bosques y selvas bajas. Fuente: Sener (ANBIO).

ii) SUR Noroeste II

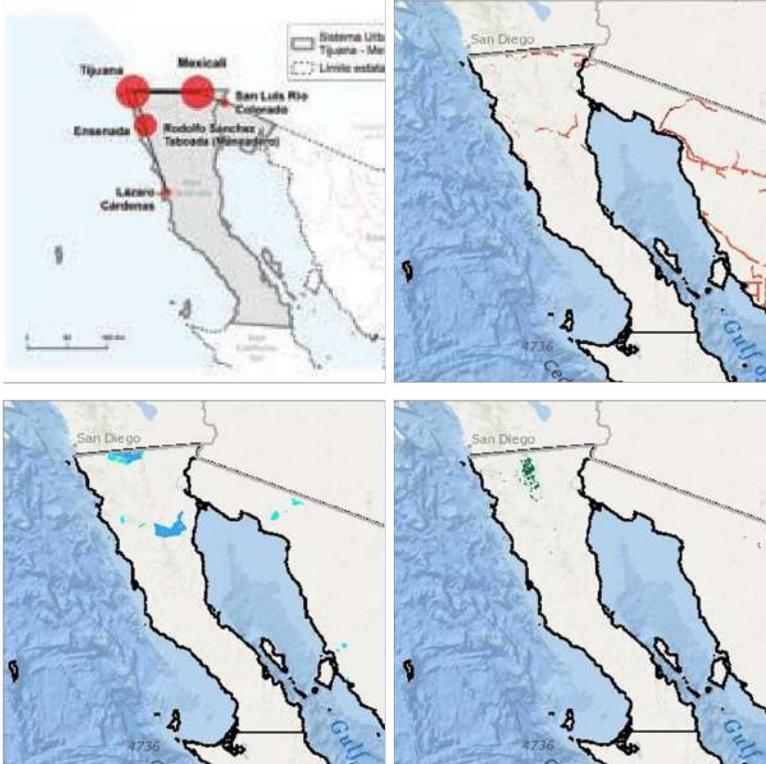


Imagen 21. SUR Noroeste II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 22. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 23. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 24.
Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

iii) Noroeste III

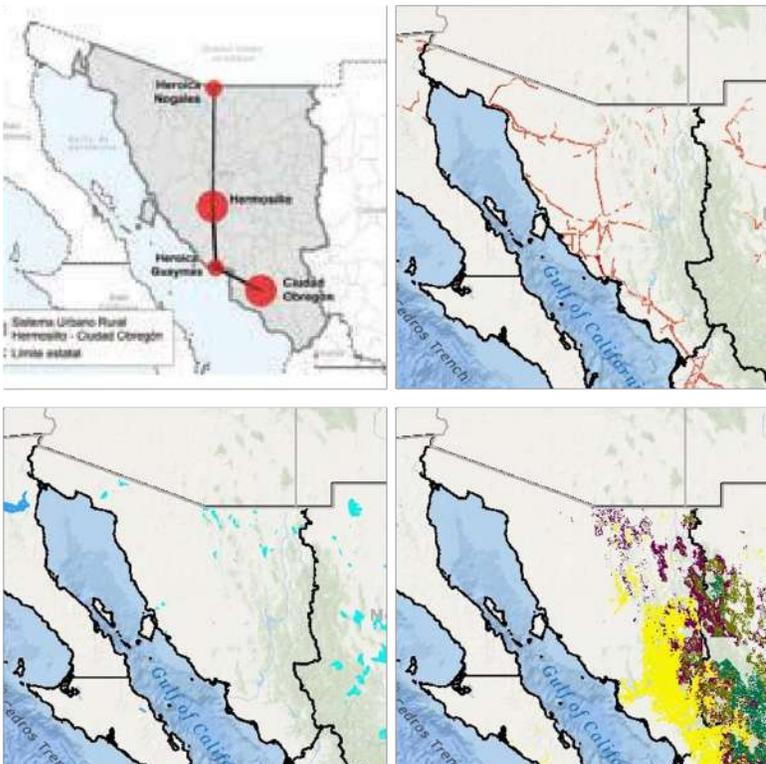


Imagen 25. SUR Noroeste III.
Fuente: Sedatu.

Imagen 26. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 27. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL). Imagen 28.

Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

iv) Noroeste IV

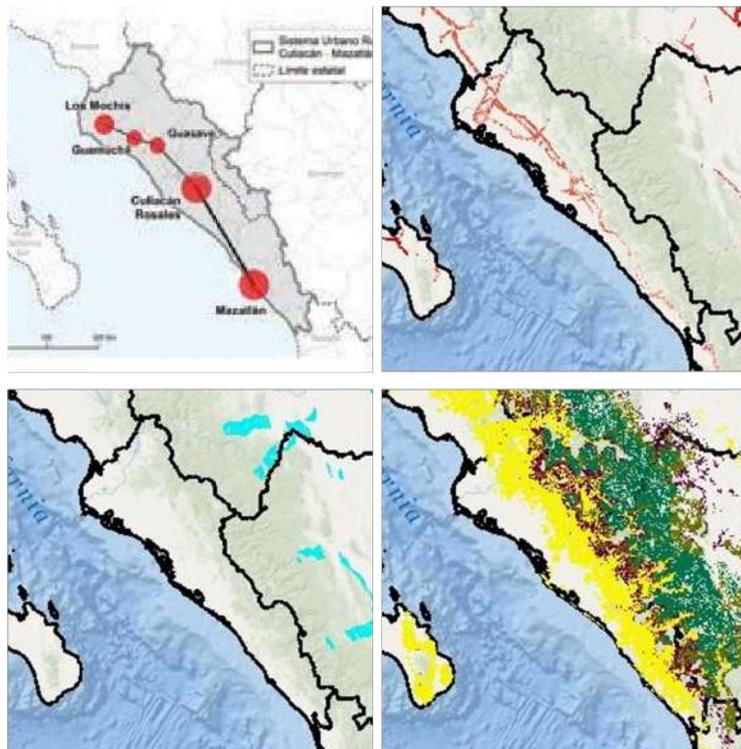


Imagen 29. SUR Noroeste IV.
 Fuente: Sedatu.

Imagen 30. Alto potencial solar.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 31. Alto potencial eólico.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 32. Bosques y selvas bajas.
 Fuente: Sener (ANBIO).

v) Norte Centro I

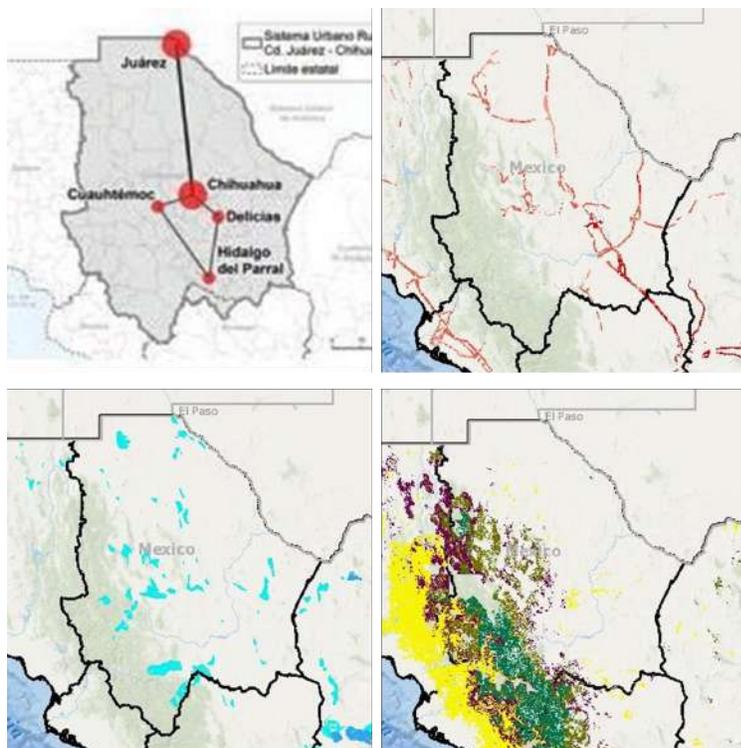


Imagen 33. SUR Norte Centro I.
 Fuente: Sedatu.

Imagen 34. Alto potencial solar.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 35. Alto potencial eólico.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 36. Bosques y selvas bajas.
 Fuente: Sener (ANBIO).

vi) Norte Centro II

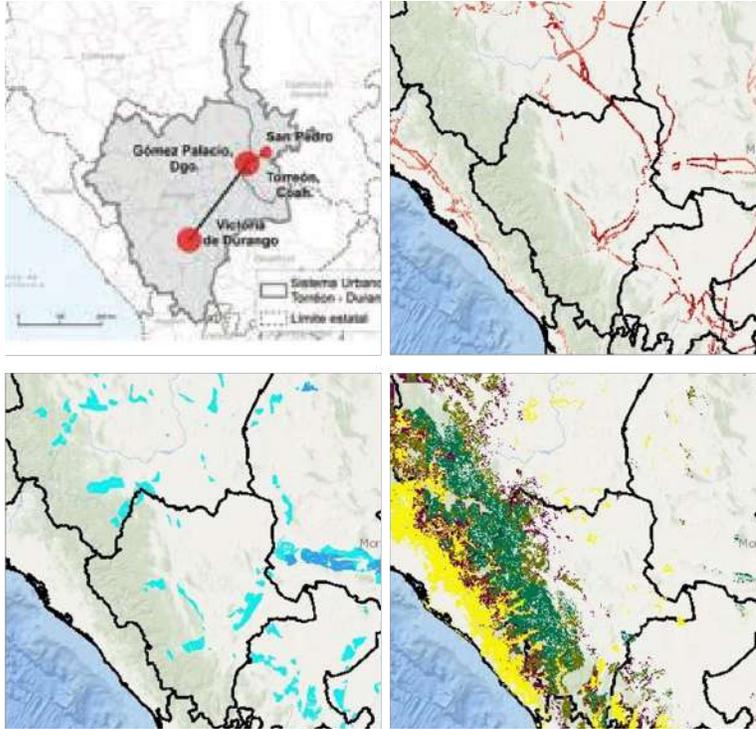


Imagen 37. SUR Norte Centro II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 38. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 39. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 40. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

vii) Norte I

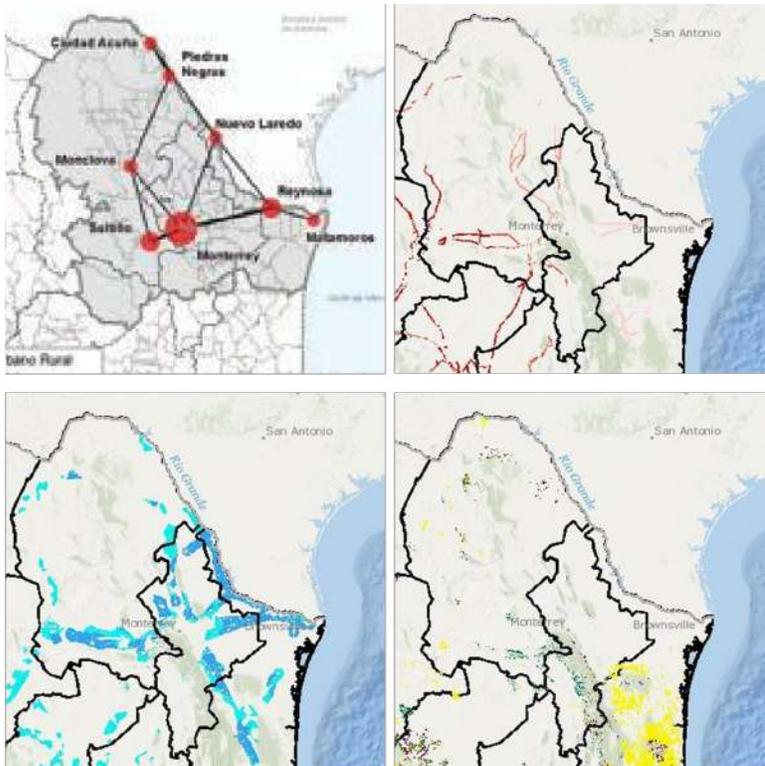


Imagen 41. SUR Noreste I.
Fuente: Sedatu.

Imagen 42. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 43. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 44. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

viii) SUR Noreste II

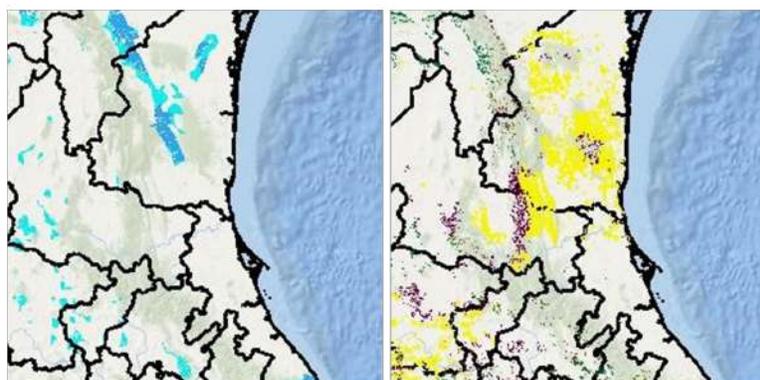
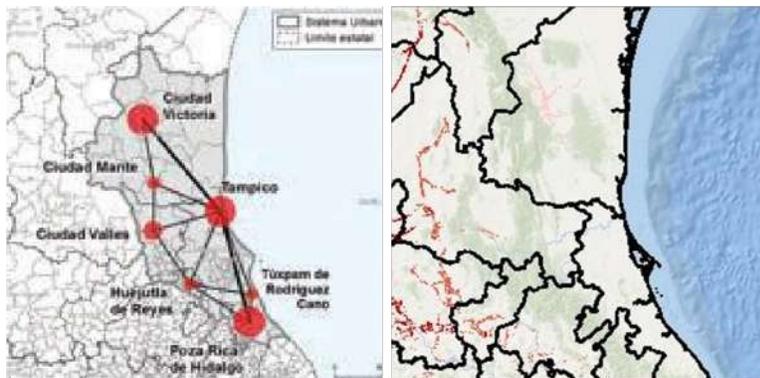


Imagen 45. SUR Noreste II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 46. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 47. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 48. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

ix) Centro Occidente I

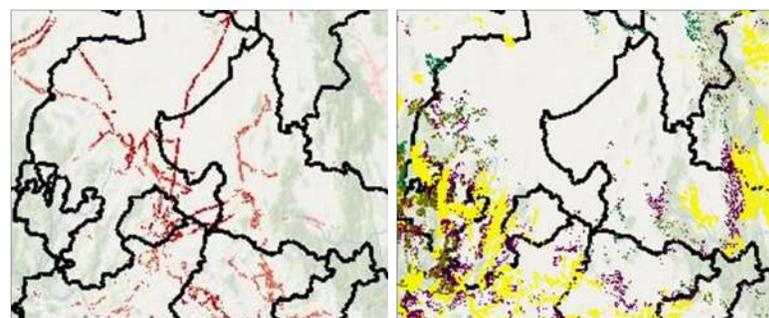


Imagen 49. SUR Centro Occidente I.
Fuente: Sedatu.

Imagen 50. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 51. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 52. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

x) Centro Occidente II

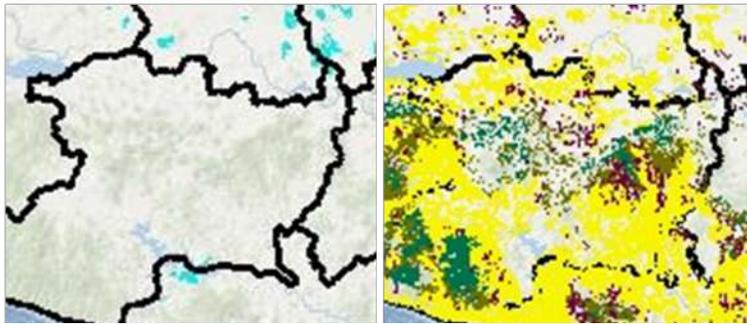
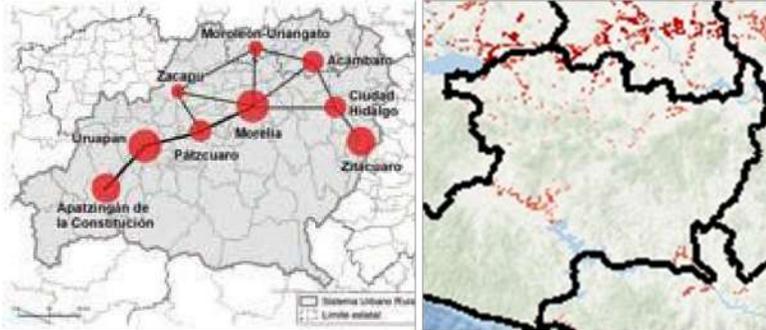


Imagen 53. SUR Centro Occidente II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 54. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 55. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 56. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xi) Centro Occidente III

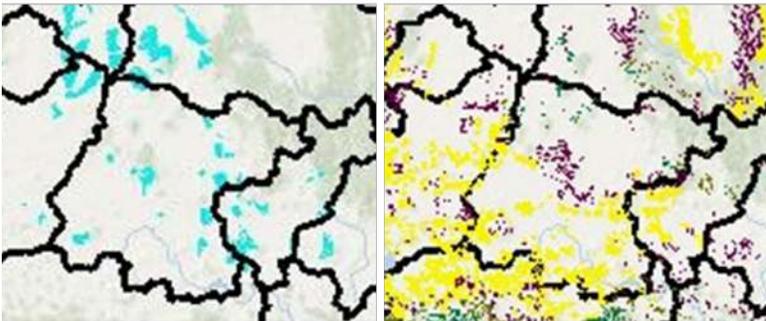
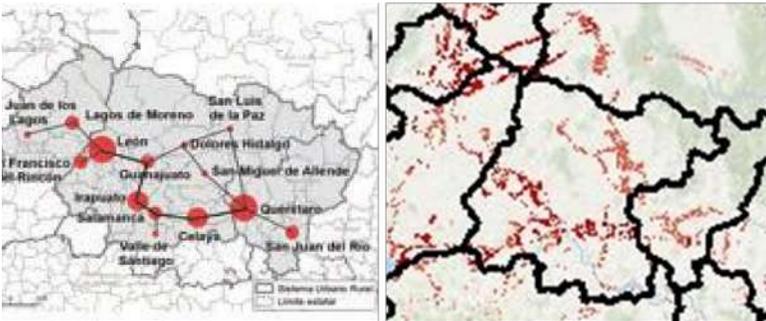


Imagen 57. SUR Centro Occidente III.
Fuente: Sedatu.

Imagen 58. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 59. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 60. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xii) Centro Occidente IV



Imagen 61. SUR Centro Occidente IV.
Fuente: Sedatu.

Imagen 62. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 63. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 64. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xiii) SUR Centro I

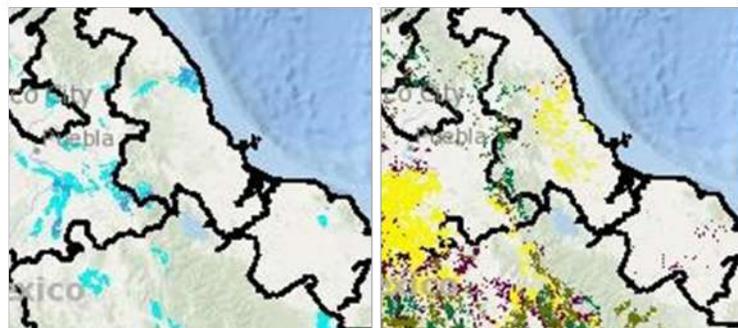
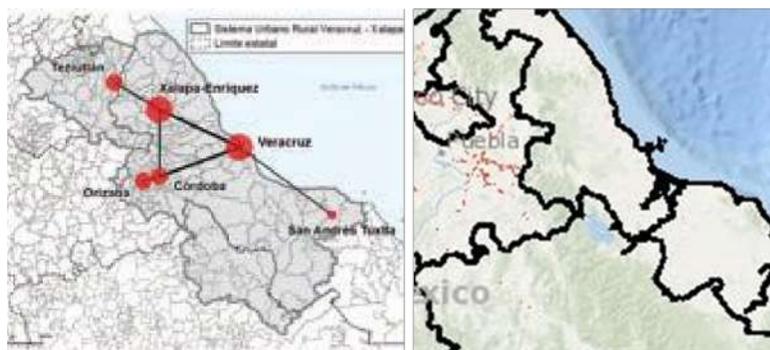


Imagen 65. SUR Centro I.
Fuente: Sedatu.

Imagen 66. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 67. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 68. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xiv) SUR Centro II

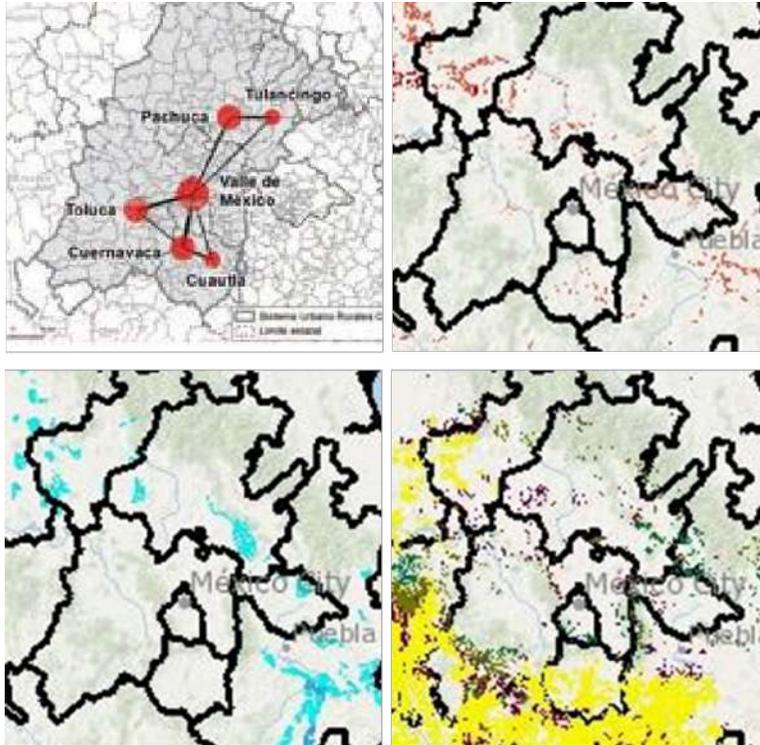


Imagen 69. SUR Centro II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 70. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 71. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 72. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xv) SUR Centro III

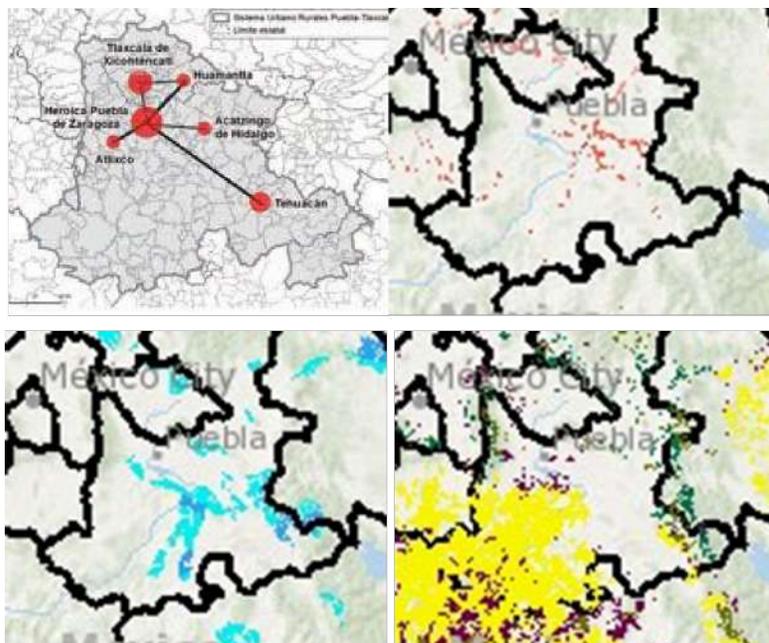


Imagen 73. SUR Centro III.
Fuente: Sedatu.

Imagen 74. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 75. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 76. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xvi) SUR Centro IV

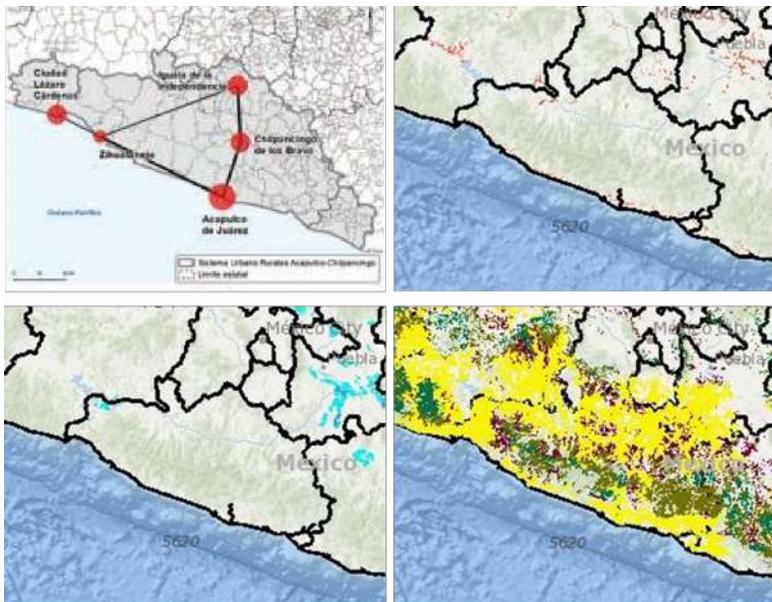


Imagen 77. SUR Centro IV.
 Fuente: Sedatu.

Imagen 78. Alto potencial solar.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 79. Alto potencial eólico.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 80. Bosques y selvas bajas.
 Fuente: Sener (ANBIO).

xvii) SUR Centro V

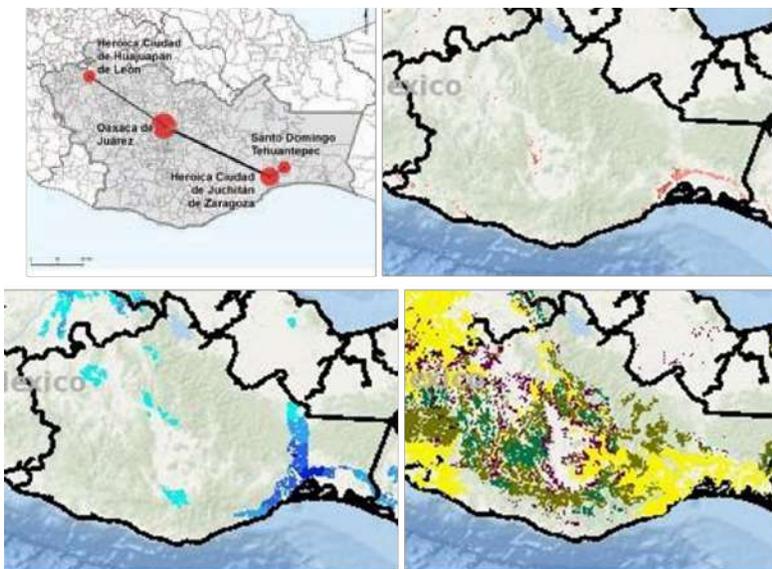


Imagen 81. SUR Centro V.
 Fuente: Sedatu.

Imagen 82. Alto potencial solar.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 83. Alto potencial eólico.
 Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 84. Bosques y selvas bajas.
 Fuente: Sener (ANBIO).

xviii) SUR Sureste I

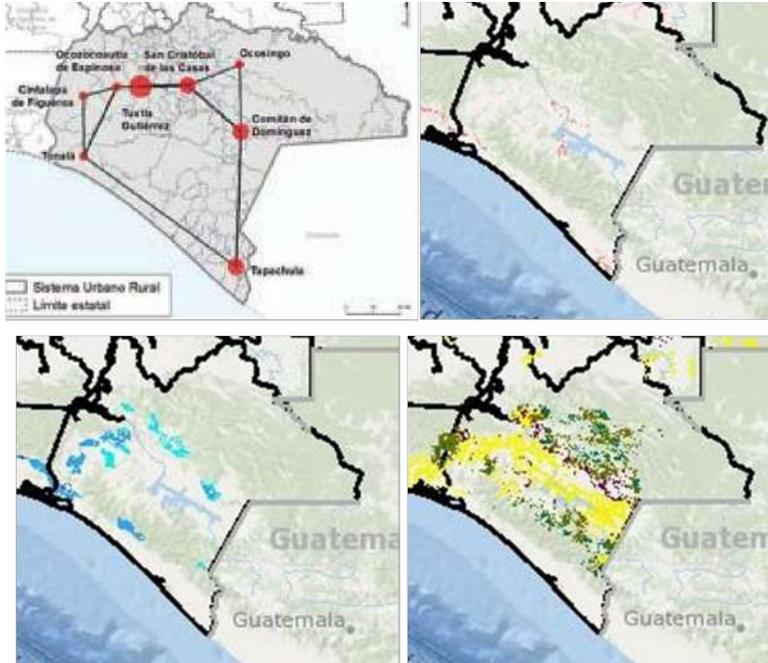


Imagen 85. SUR Sureste I.
Fuente: Sedatu.

Imagen 86. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 87. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 88. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xix) SUR Sureste II

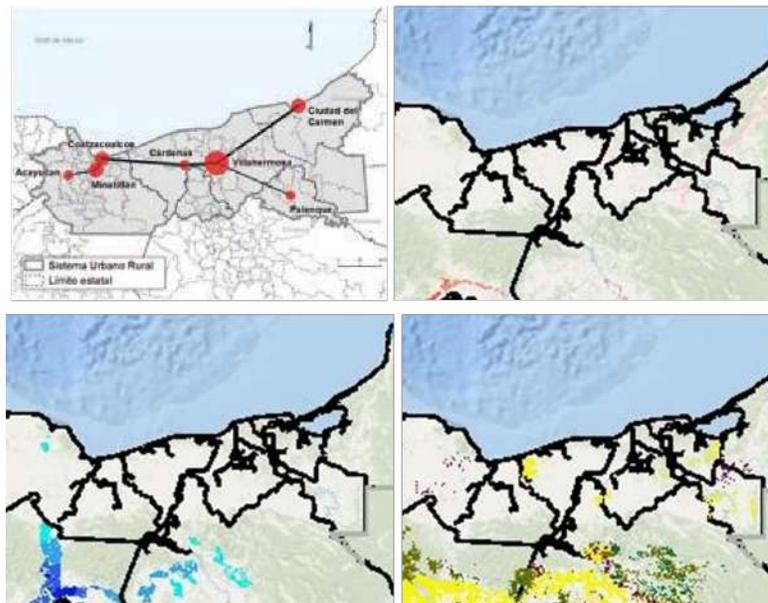


Imagen 89. SUR Sureste II.
Fuente: Sedatu.

Imagen 90. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 91. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 92. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

xx) SUR Sureste III

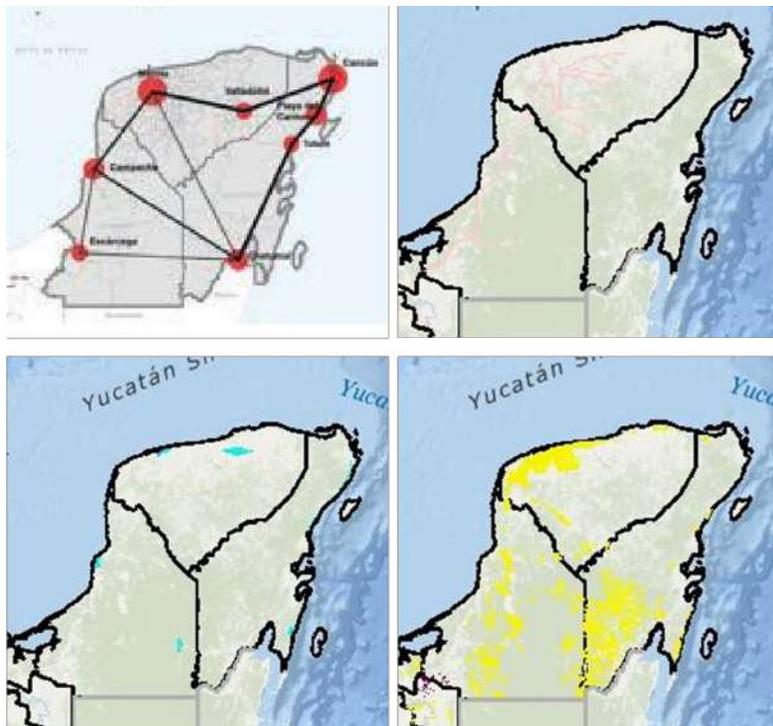


Imagen 93. SUR Sureste III.
Fuente: Sedatu.

Imagen 94. Alto potencial solar.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 95. Alto potencial eólico.
Fuente: Sener (AZEL).

Imagen 96. Bosques y selvas bajas.
Fuente: Sener (ANBIO).

Con los datos que aportan el AZEL y el ANBIO es posible señalar en cada SUR áreas donde puede surgir conflicto por el uso del suelo debido al potencial de la energía solar, la energía eólica y/o la biomasa forestal. En sí en todas las áreas con alto potencial energético pueden presentarse conflictos debido a las actividades productivas, particularmente las que requieren grandes extensiones de tierra, como las agropecuarias y forestales, y a la expansión urbana, sin embargo, se debe poner más atención en aquellas que estén más cerca de la RNT, donde: a) se reporten los valores de factor de planta más altos, b) coincida la biomasa forestal con la energía solar y/o la energía eólica, c) colinden con ANP y/o sitios Ramsar. Dichas áreas deben recibir

especial atención por la ENOT. Asimismo se pueden anticipar conflictos en las periferias urbanas y en las zonas con suelos fértiles.

Desafíos territoriales-conceptuales de la transición energética

La ENOT no aborda correctamente la dimensión territorial de la transición energética, hay imprecisiones, errores y omisiones. Este instrumento debe señalar con precisión los sitios que ofrecen condiciones para producir energía, ya sea electricidad o bioenergéticos. Debe haber consciencia de lo que implica la transición energética en cada SUR, concretamente, su impacto social, ecológico y en el uso del suelo. La protección de ecosistemas y la biodiversidad, el respeto a las comunidades

y la promoción de las energías “limpias” plantea contradicciones y conflictos que no ve la ENOT.

Ante lo dicho, se propone con la intención de manejar correctamente el territorio con criterios energéticos lo siguiente:

a) Crear reservas territoriales energéticas: así como existen ANP y reservas para construir vivienda, debe reservarse suelo para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos, termo solares, eólicos y plantaciones forestales en las zonas con alto potencial, particularmente en las marcadas en los escenarios 3 y 2 del AZEL, lo más cerca posible de los centros de población. En estas reservas debe prohibirse la construcción de edificios e infraestructura.

b) Usar la noción energía regionalmente disponible: la intención es hacer la clasificación de los recursos energéticos superando los dualismos que son consecuencia en buena medida del pensamiento ecologista, que definió los recursos por oposición, no a partir de sus características propias. Así, se debe dejar de hablar de recursos renovables y no renovables, blandos y duros, sucios y limpios, sostenibles e insostenibles, ya que todos producen impactos negativos, presentan beneficios y nada garantiza su fiabilidad e inagotabilidad, en algunos casos debido precisamente a la necesidad de suelo para aprovecharlos. Cada SUR debe ser consciente de los recursos que posee.

c) Considerar la región energética del asentamiento: si el objetivo es aumentar la capacidad de autosuficiencia de las localidades y las regiones, ya sea por criterios económicos, ecológicos y/o políticos, se debe tener idea de las hectáreas que requerirá un asentamiento o un conjunto de ellos dentro de un SUR para obtener la energía

que demandará. Esto presenta problemas en las zonas densamente pobladas y/o con pocos recursos energéticos.

d) Las nociones anteriores llevan a incorporar en la planificación la capacidad energética del territorio: esto podría marcar límites o un impulso al crecimiento poblacional y de las actividades productivas de cada SUR y cada macrorregión. El carbón, el petróleo y el poder nuclear permitieron el crecimiento económico y poblacional en zonas energéticamente pobres, incluso con pocos recursos naturales en general. El aprovechamiento de la energía solar, la eólica y la biomasa forestal plantea restricciones.

Vacío conceptual

No sólo es necesario proponer nuevas categorías conceptuales, sino explicar por qué el instrumento que pretende ordenar el territorio en México no profundizó en la dimensión territorial de la transición energética.

El vacío conceptual se explica por la influencia de Naciones Unidas, que no considera la dispersión energética. Se construyó la idea de la transición energética a fuentes “renovables” y “limpias” sin tener en cuenta, como ya se indicó, sus limitaciones e impactos. Esta falta de atención no responde obviamente a criterios energéticos, sino a temores catastrofistas relacionados con la idea de un cambio climático causado por el ser humano, donde el uso amplio de la energía solar y la eólica, particularmente, se plantea como la solución para evitar la emisión de dióxido de carbono, origen de la supuesta crisis ecológica y climática —aunque la climatología no maneja este concepto (Gil & Olcina, 1999; Uriarte, 2009)—, pero en este afán se descuida, entre otros factores, lo que implica su uso

extendido, su dispersión. Aquí surge una contradicción no percibida por Naciones Unidas y la ENOT.

Es necesario, por lo tanto, analizar, revisar y superar las nociones y recomendaciones manejadas por Naciones Unidas y mirar más críticamente a lo dicho por este organismo, que se ha convertido en una autoridad que no se cuestiona, infalible, cuando sus expertos y asesores son especialistas y académicos que establecen sus criterios, nociones y sugerencias a partir de marcos teóricos concretos no carentes de influencias ideológicas, políticas e incluso económicas.

Proyecciones y conclusiones

Proyecciones

Además de la revisión conceptual, se abren temas que es necesario explorar:

1) El potencial energético solar, eólico y de biomasa forestal define SUR con más áreas aprovechables (Norte Centro I y Norte Centro II) y otras con menos (Centro I y Sureste II). Algunos SUR no tendrán condiciones para ser autosuficientes en materia energética considerando su población y actividades productivas, lo que lleva a pensar que las áreas con alto potencial que poseen deberán ser destinadas forzosamente

a la generación de energía. La agenda para enfrentar la dispersión energética (impactos y conflictos por el uso del suelo) debe entender las condiciones de cada SUR y de cada macrorregión teniendo en cuenta los flujos de electricidad, madera y/o carbón vegetal. Estos flujos y la insuficiencia energética de algunos SUR plantean la necesidad de organizar el país por macrorregiones o SUR energéticas, no sólo con criterios económicos, ecológicos, geográficos o culturales.

2) La capacidad de autosuficiencia de una región o SUR estará en función de su población, la morfología urbana y las actividades productivas, como ya se indicó. La lectura de la ubicación de las localidades (Imagen 97) permite identificar que las zonas con más potencial energético se encuentran lejos del SUR Centro II, que es donde hay más densidad de población. Se deben prever no sólo los conflictos territoriales por el uso de la energía, sino lo que implica la distribución de las localidades y su distancia a las zonas con alto potencial. ¿Será necesario fomentar la emigración a ciudades de la macrorregión Norte Centro o que estén cerca de las zonas con alto potencial en cada SUR?



Imagen 97. Ubicación de las localidades en México.
Fuente: AZEL.

3) Otro patrón energético traerá consigo otro patrón de asentamiento y morfología urbana, por sus limitaciones, ya que el patrón urbano disperso (metropolitano, megalopolitano) es consecuencia del petróleo y la energía barata. Un modelo dependiente de la energía solar, la energía eólica y la biomasa forestal hará complicado que puedan darse grandes concentraciones, a menos que disminuya considerablemente el consumo per cápita, lo que supondría otras dinámicas económicas y organizacionales locales y otros modos de vida.

4) Así como es necesario gestionar formas urbanas compactas, se debe prever la dispersión que puede traer el uso de energía solar fotovoltaica en viviendas y diversos sectores, ya que la ciudad compacta no favorece el aprovechamiento de la energía solar al disminuir las áreas asoleadas, tanto en techos como a nivel del suelo. Paradójicamente, la necesidad de usar energía solar para autoabastecimiento puede producir expansión urbana, que indirectamente provocaría dispersión energética. Por otra parte, si se opta por desarrollar proyectos solares fotovoltaicos en las periferias urbanas para favorecer el modelo compacto, se afectará el suelo agrícola, lo que afectará a su vez a los ecosistemas vecinos.

5) Tanto el desarrollo de plantaciones forestales como de cultivos especializados puede verse afectado por la escasez de agua y políticas de autosuficiencia alimentaria o de obtención de materias primas para la industria nacional y extranjera, así como por el control territorial de la delincuencia organizada.

6) La ENOT considera la falta de acceso a la energía de comunidades pequeñas (Sedatu, 2021, pág. 117), sin profundizar en el tema de la pobreza energética, que impacta e impactará a personas de comunidades rurales y centros

urbanos, lo que presenta y presentará desafíos según las regiones. Se debe esperar un mayor consumo de madera y carbón vegetal durante el invierno en las regiones con inviernos fríos si no se consiguen hidrocarburos, carbón mineral o electricidad para obtener calor, por lo que el uso de biomasa forestal crecerá, con su respectivo impacto si no es planificado.

Conclusiones

La ENOT es en buena medida una respuesta a la expansión urbana, a los procesos de urbanización y metropolización que se han presentado desde finales del siglo XX, lo que ha afectado áreas agrícolas y naturales (Sedatu, 2021, pág. 7). No prevé, como se ha indicado, la dispersión energética, lo cual es evidente en el cruce de sus metas y los ODS de Naciones Unidas, concretamente, la Meta 17, Instrumentos de ordenamiento territorial, con el ODS 7, Energía asequible y no contaminante. La dispersión energética afecta y afectará agrosistemas y ecosistemas debido a las características territoriales de la energía solar y la energía eólica, que se presentan como alternativas. La situación es más complicada si se incorpora a la biomasa forestal como energético, que es ignorada por la ENOT. Estas omisiones hacen que este instrumento de planificación muestre fallas importantes, las cuales deben modificarse.

Se requiere atender estos vacíos, que no sólo son de política pública (institucionales), sino conceptuales, ya que lo que se pretende ordenar se descuida, a pesar de usar criterios ecológicos y ambientales. Esto debido al marco teórico que se usa, donde se califica de benignas a opciones energéticas que no lo son, por esto se ignoran sus impactos que, como demuestra parte de la bibliografía presentada en este reporte, ya se habían

advertido desde las décadas de 1970 y 1980 y se profundizó al respecto desde 2009, una década antes de que comenzara la preparación de la ENOT en 2018.

Debido a las categorías usadas por Naciones Unidas el consumo de hidrocarburos y carbón se ve como problemático (contaminación) y el uso de fuentes alternativas como solución, cuando ya hemos visto que no es así: el aprovechamiento de la energía solar, la energía eólica y la biomasa forestal presenta problemas ecológicos, sociales, territoriales, ambientales, además de sus problemas intrínsecos en materia de tecnología, financiamiento y fiabilidad del recurso.

Un instrumento de planificación que mire hacia 2040 y más allá que desconozca lo que implica la transición energética en un sentido amplio no cumplirá con su propósito, que es hacer un bosquejo para aproximarse al futuro. Ignorar los conflictos que pueden presentarse por el uso del suelo debido al aprovechamiento de la energía es no plantear una agenda de Gobernanza Territorial pertinente.

La ENOT contempla mecanismos de evaluación. Deben corregirse los errores, imprecisiones y omisiones aquí identifica-

dos. Incorporar la dispersión energética hace que el instrumento deba realizarse con una metodología que incluya más variables y construya más escenarios. El desarrollo por diseño aporta elementos para construir una estrategia, así como la reflexión urbano-energética de las décadas de 1970 y 1980, la cual ofreció criterios de planificación que deben retomarse.

La mirada optimista (cantidades inagotables, cuadrados generadores de miles de kilómetros cuadrados) prevalece en la gestión de la política energética que impulsa el uso de las energías “limpias”. Se requiere un cambio de paradigma.

Dadas las características de la energía solar, la energía eólica y la biomasa forestal, se debe entender la política energética como política territorial y la política territorial como política energética (Kaza & Curtis, 2014; Outka, 2012). Lo que se subraya particularmente es que la producción de energía debe integrarse a la planificación del territorio.

La transición a un modelo pospetróleo es un fenómeno con diversas consecuencias. No se prevé una ecotopía. Dentro de los recursos escasos que deben administrarse, además del petróleo y el agua, está el suelo.

Referencias

- Alba, F., 1997. Introducción a los energéticos: Pasado, presente y futuro. El Colegio Nacional, Ciudad de México.
- Andrews, C., Dewey-Mattia, L., Schechtman, J., Mayr, M., 2011. Alternative energy sources and land use, en: Ingram, G., Hong, Y. (Eds.), *Climate Change and Land*

- Policies (págs. 91-115). Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, US.
https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/2036_1358_LP2010-ch05Alternative-Energy-Sources-and-Land-Use_0.pdf
- Bruegmann, R., 2005. *Sprawl: a compact history*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Burchell, R., Listokin, D., 1982. Introduction: The energy-land use interface, en: Burchell, R., Listokin, D. (Eds.), *Energy and Land Use* (págs. 1-57). Rutgers University, Center for Urban Policy Research, New Brunswick.
- Byrne, J., Taminiau, J., Seo, J., Lee, J., Shin, S., 2017. Are solar cities feasible? A review of current research. *International Journal of Urban Sciences*, 21 (3), 239-256.
<https://doi.org/10.1080/12265934.2017.1331750>
- Camacho, M., 2007. *Diccionario de arquitectura y urbanismo*. Trillas, Ciudad de México.
- Capello, R., Nijkamp, P., Pepping, G., 1999. *Sustainable Cities and Energy Policies*. Springer, Berlin.
- Carroll, T., Udell, E., 1982. Solar energy, land use, and urban form, en: Burchell, R., Listokin, D. (Eds.), *Energy and Land Use* (págs. 156-177). Rutgers University, Center for Urban Policy Research, New Brunswick.
- Cheng, V., Hammond, G., 2017. Life-cycle energy densities and land-take requirements of various power generators: A UK perspective. *Journal of the Energy Institute*, 90 (2), 201-213.
- Clack, C., Qvist, S., Apt, J., Bazilian, M., Brandt, A., Caldeira, K., Davis, S., Diakov, V., Handschy, M., Hines, P., Jaramillo, P., Kammen, D., Long, J., Morgan, G., Reed, A., Sivaram, V., Sweeney, J., Tynan, G., Victor, D., Weyant, J., Whitacre, J., 2017. Evaluation of a proposal for reliable low-cost grid power with 100% wind, water, and solar. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (26), 6722-6727.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1610381114>
- Cope, D., Hills, P., James, P., 1984. Introduction and overview, en: Cope, D., Hills, P., James, P. (Eds.), *Energy Policy and Land-Use Planning: An International Perspective* (págs. 1-19). Pergamon, Oxford. <https://www.sciencedirect.com/book/9780080267579/energy-policy-and-land-useplanning>
- De la Vega, A., Ramírez, J., 2015. El gas de lutitas (shale gas) en México: Recursos, explotación, usos, impactos. *Economía UNAM*, 12 (34), 79-105. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-952X2015000100006&lng=es&tlng=es
- Droege, P. (Ed.), 2018. *Urban Energy Transition: Renewable Strategies for Cities and Regions*. Elsevier, Amsterdam. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-02038-7>
- EIA (Energy Information Administration), 2020/2021. *Energy and the environment explained*, <https://www.eia.gov/energyexplained/energy-and-the-environment/> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Fritsche, U., Berndes, G., Cowie, A., Dale, V., Kline, K., Johnson, F., Langeveld, H., Sharma, N., Watson, H., Woods, J., 2017. Energy and land use, en: Johnson, I.,

- Alexander, S. (Coords.), *The Global Land Outlook*. Working paper. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn.
<https://knowledge.unccd.int/publication/energy-and-land-use>
- Gerber, J., Hengstermann, A., Viallon, F., 2018. Land policy: how to deal with scarcity of land, en: Gerber, J., Hartmann, T., Hengstermann, A. (Eds.), *Instruments of Land Policy: Dealing with Scarcity of Land* (págs. 8-26). Routledge, Abingdon.
<https://doi.org/10.4324/9781315511658>
- Gil, A., Olcina, J., 1999. *Climatología básica*. Ariel, Barcelona.
- González-Eguino, M., Van de Ven, D. Arto, I., 2017. *Land-Use Impacts from Renewable Energy Policies*. University of the Basque Country, Basque Centre for Climate Change, Leioa. http://transrisk-project.eu/sites/default/files/Documents/4.4.6_Landuse%20impacts%20from%20renewable%20energy%20policies.pdf
- Grainger, A., 2004. The role of spatial scale and spatial interactions in sustainable development, en: Purvis, M., Grainger, A. (Eds.), *Exploring Sustainable Development: Geographical Perspectives* (págs. 50-84). Earthscan, London.
<https://doi.org/10.4324/9781849771290>
- Häfele, W., 1981. Les stratégies énergétiques dans un monde limité: perspectives à moyenne et longue échéance, en: École Polytechnique Fédérale de Zurich, Institute pour l'Aménagement National, Régional et Local (Comp.), *Urbanisme et Énergie: Congrès 1979 Association Internationale des Urbanistes (AIU)*, Strasbourg (págs. 13-28). AIU, La Haye.
- Hall, C., Cleveland, C., Kaufmann, R., 1986. *Energy and Resource Quality: The Ecology of the Economic Process*. John Wiley & Sons, New York.
- Hayes, D., 1977. *Rays of Hope: The Transition to a Post-Petroleum World*. Norton, New York.
- Hernandez, R., Hoffacker, M., Murphy-Mariscal, M., Wu, G., Allen, M., 2015. Solar energy development impacts on land cover change and protected areas. *PNAS*, 112 (44), 13579-13584. <https://doi.org/10.1073/pnas.1517656112>
- Jager, H., Efroymson, R., McManamay, R., 2021. Renewable energy and biological conservation in a changing world. *Biological Conservation*, 263 (November), 109354. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109354>
- Jones, N., Pejchar, L., Kiesecker, J., 2015. The energy footprint: How oil, natural gas, and wind energy affect land for biodiversity and the flow of ecosystem services. *BioScience*, 65 (3), 290-301. <https://doi.org/10.1093/biosci/biu224>
- Kaza, N., Curtis, M., 2014. The land use energy connection. *Journal of Planning Literature*, 29 (4), 355-369. <https://doi.org/10.1177/0885412214542049>
- Kiesecker, J., 2017. Energy sprawl. *Nature Conservancy*, 67 (Fall).
<https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/energy-sprawl/>
- Kiesecker, J., Copeland, H., Pocewicz, A., McKenney, B., 2009. Development by design: blending landscape level planning with the mitigation hierarchy. *Frontiers in Ecology*

- and the Environment, 8 (5), 261-266. <https://doi.org/10.1890/090005>
- Kiesecker, J., Naugle, D. (Eds.), 2017. Energy Sprawl Solutions: Balancing Global Development and Conservation. Island Press, Washington.
<https://doi.org/10.5822/978-1-61091-723-0>
- Konadu, D., Sobral-Mourão, Z., Allwood, J., Richards, K., Kopec, G., McMahon, R., Fenne, R., 2015. Land use implications of future energy system trajectories –The case of the UK 2050 Carbon Plan. Energy Policy, 86 (November), 328-337.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.07.008>
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., Mancini, M., Martindill, J., Medouar, F., Huang, S., Wackernagel, M., 2018. Ecological footprint accounting for countries: Updates and results of the national footprint accounts, 2012-2018. Resources, 7 (3), 58. <https://doi.org/10.3390/resources7030058>
- López, J., 1978. Electricidad, en: Álvarez, J. (Dir.), Enciclopedia de México, Tomo III (págs. 590-597). Enciclopedia de México, Ciudad de México.
- MacLeary, A., 1981. L'énergie et l'occupation des sols au Royaume-Uni, en: École Polytechnique Fédérale de Zurich, Institute pour l'Aménagement National, Régional et Local (Comp.), Urbanisme et Énergie: Congrès 1979 Association Internationale des Urbanistes (AIU), Strasbourg, (págs. 34-49). AIU, La Haye.
- Mara, G. (Dir.), 1984. Renewable Energy in Cities. Van Nostrand Reinhold, New York.
- McCasker, J., Clark, W., 1980. Dispersed, Decentralized and Renewable Energy Sources: Alternatives to National Vulnerability and War. California Academy of Sciences, San Francisco. <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA094319.pdf>
- McDonald, R., Fargione, J., Kiesecker, J., Miller, W., Powell, J., 2009. Energy sprawl or energy efficiency: Climate policy impacts on natural habitat for the United States of America. PLoS ONE, 4 (8), e6802. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006802>
- Metternicht, G., 2017. Land use planning, en: Johnson, I., Alexander, S. (Coords.), The Global Land Outlook. Working paper. UNCCD, Bonn. <https://knowledge.unccd.int/publication/land-use-planning>
- Moore-O'Leary, J., Hernandez, R., Johnston, D., Abella, S., Tanner, K., Swanson, A., Kreitler, J., Lovich, J., 2017. Sustainability of utility-scale solar energy – critical ecological concepts. Frontiers in Ecology and the Environment, 15 (7), 385-394. <https://doi.org/10.1002/fee.1517>
- Odum, H., Odum, E., 2001. A Prosperous Way Down: Principles and Policies. University Press of Colorado, Boulder.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 1995. Urban Energy Handbook: Good Local Practice. OECD, Paris, 1995.
- Outka, U., 2010. Siting renewable energy: Land use and regulatory context. Ecology Law Quarterly, 37 (4), 1041-1105. <https://www.jstor.org/stable/24115053>
- Outka, U., 2012. The energy-land use nexus. Journal of Land Use and Environmental Law, 27 (2), 245-257. <https://www.jstor.org/stable/42842920>
- Owens, S., 1986. Energy, Planning and Urban Form. Pion, London.

- Pimentel, D., Herz, M., Glickstein, M., Zimmerman, M., Allen, R., Becker, K., Evans, J., Hussain, B., Sarsfeld, R., Grosfeld, A., Seidel, R., 2002. Renewable energy: Current and potential issues. *BioScience*, 52 (12), 1111-1120.
[https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[1111:RECAPI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[1111:RECAPI]2.0.CO;2)
- Pimentel, D., Rodrigues, G., Wang, T., Abrams, R., Goldberg, K., Staecker, H., Ma, E., Brueckner, L., Trovato, L., Chow, C., Govindarajulu, U., Boerke, S., 1994. Renewable energy: Economic and environmental issues. *BioScience*, 44 (8), 536-547.
<https://doi.org/10.2307/1312281>
- Pérez-Denicia, E., Fernández-Luqueño, F., Vilariño-Ayala, D., Montaña-Zetina, L., Maldonado-López, L., 2017. Renewable energy sources for electricity generation in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78 (October), 597-613. <https://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.009>
- Polèse, M., 1998. Economía urbana y regional: Introducción a la relación entre territorio y desarrollo. Libro Universitario Regional, Cartago.
- Pollock, P., 1982. Direct use of solar energy in the compact city, en: Burchell, R., Listokin, D. (Eds.), *Energy and Land Use* (págs. 178-185). Rutgers University, Center for Urban Policy Research, New Brunswick.
- Rao, G., Sastri, J., 1987. Land use and solar energy. *Habitat International*, 11 (3), 61-75.
[https://doi.org/10.1016/0197-3975\(87\)90020-8](https://doi.org/10.1016/0197-3975(87)90020-8)
- Real Estate Research Corporation, 1974. *The Costs of Sprawl: Environmental and Economic Costs of Alternative Residential Development Patterns at the Urban Fringe*. U.S. Government Printing Office, Washington. http://pdxscholar.library.pdx.edu/oscdl_planning/26
- Rehbein, J., Watson, J., Lane, J., Sonter, L., Venter, O., Atkinson, S., Allan, J., 2020. Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas. *Global Change Biology*, 26 (5), 3040-3051.
<https://doi.org/10.1111/gcb.15067>
- Sacchelli, S., Garegnani, G., Geri, F., Grilli, G., Paletto, A., Zambelli, P., Ciolli, M., Vettorato, D., 2016. Trade-off between photovoltaic systems installation and agricultural practices on arable lands: An environmental and socio-economic impact analysis for Italy. *Land Use Policy*, 56 (November), 90-99.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.024>
- Sahop (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas), 1982. *La energía en los asentamientos humanos: Una tesis de México*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables. Nairobi - Kenya, Agosto 10 - 21, 1981. Ciudad de México, Sahop.
- Sedatu (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano), 2021. *Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial*. Sedatu, Ciudad de México.
<https://www.gob.mx/sedatu/documentos/estrategia-nacional-de-ordenamiento-territorial-de-la-sedatu-2020-2040> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Sener (Secretaría de Energía), 2016a. *Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de*

- Energías Limpias, <https://dgel.energia.gob.mx/AZEL/> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Sener, 2016b. Inventario Nacional de Energías Limpias, <https://dgel.energia.gob.mx/inel/> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Sener, 2013. Atlas Nacional de Biomasa, <https://dgel.energia.gob.mx/ANBIO/> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Smil, V., 2003. *Energy at the Crossroads: Global Perspectives and Uncertainties*. The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, US. <https://doi.org/10.7551/mitpress/2744.001.0001>
- Smil, V., 2008. *Energy in Nature and Society: General Energetics of Complex Systems*. The Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge, US.
- Smil, V., 2010a. *Energy Myths and Realities: Bringing Science to the Energy Policy Debate*. The AEI Press, Washington.
- Smil, V., 2010b. *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*. Praeger, Santa Barbara.
- Solargis, 2021. Mapas de recurso solar y datos GIS para más de 180 países, <https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/overview> [consulta: 30 diciembre 2021].
- Stevens, L., Anderson, B., Cowan, C., Colton, K., Johnson, D., 2017. *The Footprint of Energy: Land Use of U.S. Electricity Production*. Strata, Logan. <https://strata.org/pdf/2017/footprints-full.pdf>
- Trainer, T., 2007. *Renewable Energy Cannot Sustain a Consumer Society*. Springer, Dordrecht. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5549-2>
- Trainor, A., McDonald, R., Fargione, J., 2016. Energy sprawl is the largest driver of land use change in United States. *PLoS ONE*, 11 (9), e0162269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162269>
- UN (United Nations), 1973. Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 5-16 June 1972. UN, New York. <https://digitallibrary.un.org/record/523249?ln=es>
- UN, 1976. Report of Habitat: UN Conference on Human Settlements, Vancouver, 31 May-11 June 1976. UN, New York. <https://digitallibrary.un.org/record/793768?ln=es>
- UN, 1981. Report of the UN Conference on New and Renewable Sources of Energy, Nairobi, 10 to 21 August 1981. UN, New York. <https://digitallibrary.un.org/record/25034>
- UN, 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. UN, New York. <https://digitallibrary.un.org/record/139811?ln=es>
- UN, 2015. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN, New York. <https://digitallibrary.un.org/record/1654217>
- UN, 2017. Report of the United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (Habitat III), Quito, 17-20 October 2016. UN, New York.

- <https://digitallibrary.un.org/record/1289000?ln=es>
UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 1957. *New Sources of Energy and Economic Development: Solar Energy, Wind Energy, Tidal Energy, Geothermic Energy, and Thermal Energy of the Seas*. UN, New York.
- UNDESA, 1962. *New Sources of Energy and Energy Development. Report on the United Nations Conference on New Sources of Energy: Solar Energy – Wind Power – Geothermal Energy*. Rome, 21 to 31 August 1961. UN, New York.
- <https://digitallibrary.un.org/record/1477460?ln=es>
UNDP (United Nations Development Programme), UNDESA, WEC (World Energy Council), 2000. *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. UNDP, New York. https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/environmentenergy/sustainable_energy/world_energy_assessment-energyandthechallengeofsu stainability.html
- UN-Habitat (United Nations Human Settlements Programme), 2015. *International Guidelines on Urban and Territorial Planning*. UN-Habitat, Nairobi.
- https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/IG-UTP_English.pdf
- Uriarte, A. (2009). *Historia del clima de la Tierra*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz
- Van Til, J., 1982. *Living with Energy Shortfall: A Future for American Towns and Cities*. Westview, Boulder.
- Van Zalk, J., Behrens, P., 2018. The spatial extent of renewable and non-renewable power generation: A review and meta-analysis of power densities and their application in the U.S. *Energy Policy*, 123 (December), 83-91.
- <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.023>
- Vega, J., Ramírez, S., 2014. *Fuentes de energía, renovables y no renovables: Aplicaciones*. Ciudad de México, Alfaomega.
- Viqueira, J., 1977. *Análisis de las opciones energéticas de México*. Editia Mexicana, Ciudad de México.
- Viqueira, J., 1987. Problemas de la energía en México. *Revista Interamericana de Planificación*, 21 (82), 190-201.
- Walker, G., 1995. Energy, land use and renewables: A changing agenda. *Land Use Policy*, 12 (1), 3-6. [https://doi.org/10.1016/0264-8377\(95\)90069-E](https://doi.org/10.1016/0264-8377(95)90069-E)
- Wu, G., 2018. *Land Use in Renewable Energy Planning*. PhD dissertation. University of California, Graduate Division, Berkeley. <https://escholarship.org/uc/item/6152r5cv>
- Nota: La Ley de Transición Energética, la Ley de la Industria Eléctrica y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se pueden consultar en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

COMUNICACIÓN VISUAL

LA CREATIVIDAD EN ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES, CASO MÁSCARAS “ALTER EGO”.

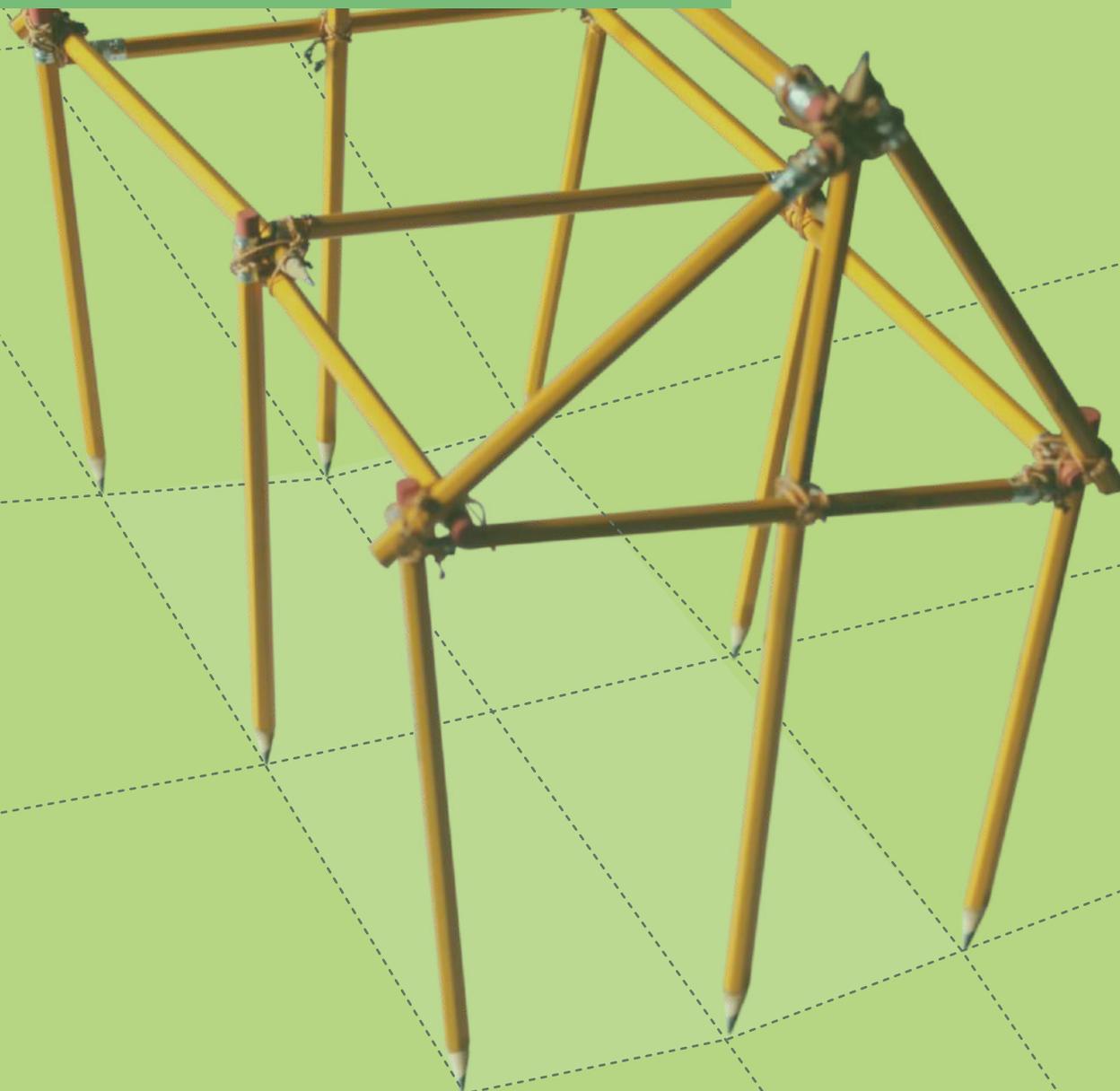
Creativity in extracurricular activities, in the case of “alter ego” masks.

Fabiola Vera Gasca

*Profesora, Preparatoria Urbana
Enrique Cabrera Barroso
Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla.
fabiola.vera@correo.buap.mx*

Obed Meza Romero

*Profesor, Facultad de
Arquitectura, Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla.
obed.meza@correo.buap.mx*



Resumen

Las actividades extracurriculares pretenden que los alumnos desarrollen sus habilidades cognitivas y visuales como complemento para desarrollar su creatividad reforzar algunos conocimientos, es por ello que este artículo presenta el diseño final de máscaras representado el “alter ego” de manera individual, con el propósito de autoanalizarse y representar con diferentes materiales ese concepto de aspiración en un rostro nuevo, además de medir sus competencias por medio de un concurso ya que les permite explorar nuevos materiales y formas de representación que se acerquen a su yo interior y les permita encontrar nuevos espacios de competencia, por lo que se presenta el resultado final de algunas máscaras sustentadas en términos teóricos y habilidades artísticas.

Palabras clave: Máscaras, creatividad, “alter ego”.

Abstract

Extracurricular activities are intended for students to develop their cognitive and visual skills as a complement to develop their creativity and reinforce some knowledge, which is why this article presents the final design of masks representing the “alter ego” individually, with the purpose of self-analysis. and represent with different materials that concept of aspiration in a new face, in addition to measuring their skills through a contest, since it allows them to explore new materials and forms of representation that approach their inner self and allows them to find new spaces of competence. Therefore, the final result of some masks supported in theoretical terms and artistic skills is presented.

Keywords: Masks, creativity, “alter ego”.

Introducción

La creatividad es un proceso que permite desarrollar nuevas ideas y en el proceso de enseñanza permite transformar lo teórico a práctico y que esto sea significativo, no basta con que exista el conocimiento sino también la imaginación. Es por ello, que se debe comprender los antecedentes y aportaciones mismas en el ámbito educativo, La creatividad fue estudiada por la psicología y la pedagogía a principios del siglo XX y es en el siglo XXI un concepto que continúa evolucionando e integrándose a nuevas áreas, siendo uno de ellos el proceso de enseñanza vinculado al entorno de los estudiantes. El presente trabajo de investigación demuestra el vínculo de la creatividad con el desarrollo de habilidades artísticas que permean actividades extracurriculares.

Creatividad y comunicación visual

La creatividad en la comunicación visual es esencial para lograr crear un lenguaje innovador, una materialización de ideas junto con la expresión de emociones y habilidades como lo acerca el arte. En la educación actual en la que se fusionan distintos métodos para lograr un aprendizaje significativo se presenta por medio de este trabajo la representación del alter ego a través de máscaras, trabajo en el que participan estudiantes de Nivel Medio Superior poniendo en marcha creatividad por medio de sus habilidades fuera del aula, demostrando los objetivos siguientes:

- Identificar el concepto de creatividad en la representación del “alter ego”.
- Diseñar y experimentar propuestas y materiales para el caso máscaras “alter ego”.

Esta investigación se presenta como resultado de una metodología aplicada para desarrollar la creatividad en actividad extracurricular junto con el vínculo de la actividad académica: propuesta de un taller, presentación de convocatoria, desarrollo de taller práctico, aprendizaje autónomo y experimentación, participación en concurso y desarrollo de habilidades socioemocionales.

La creatividad más allá de ser un concepto es una habilidad que puede tener un individuo y también puede trabajarse para desarrollar y alcanzar niveles más altos de los mostrados en un principio, al ser una necesidad del individuo para su sobrevivencia entendiéndose desde situaciones cotidianas y monótonas también lo puede ser para solucionar un problema, entonces esto involucra una importancia en la sociedad; todo aquello que conocemos es posible que pueda transformarse e incluso modificar a un nivel estético diferente. Sin la creatividad el hombre no hubiera sobrevivido o cambiado su estilo de vida, sin embargo, nos adelantaremos hasta el siglo XX a partir de 1950 para comprender las perspectivas que aborda la creatividad: asociacionismo, teoría de la Gestalt, psicometría y psicología cognitiva, es hasta estos conceptos en donde se generan muchas investigaciones para identificar si el coeficiente intelectual debe corresponder al nivel de creatividad en el individuo y esto no es así.

Para que la creatividad pueda presentarse en el individuo: pueden estar presentes situaciones en el medio ambiente, situaciones que puedan motivar al individuo e incluso la propia personalidad. Lo interpersonal puede estar cargado de mucha energía y proyectar cosas distintas en los

individuos a pesar de afrontar las mismas situaciones. Esto quiere decir que el resultado de lo creativo no puede ser calificado como correcto, incorrecto, feo, bonito, completo, incompleto o adjetivos similares; se trata de la búsqueda y capacidad de obtener nuevas soluciones o la asociación de ideas que permitan darle sentido a algo nuevo.

El asociacionismo es una corriente de la psicología que pretende darle sentido a lo psíquico a partir de la asociación de ideas en nuestro pensamiento con distintas combinaciones, aunque David Hartley (1705–1757) y James Mill (1773–1836) referencian que es un acto de conciencia que asocia todo lo que está en nuestros sentidos.

La teoría de la Gestalt fundamenta que las nuevas ideas son producto de la imaginación y no de la lógica, entonces una situación, objeto o necesidad puede dar un cambio al buscar nuevas formas que respondan o mejoren el resultado obtenido previamente y cabe destacar que las leyes de la Gestalt trabajan con la percepción del individuo.

En la psicometría o pruebas precisamente de creatividad se encuentra un estudio de Alfred Edward Taylor que postuló en 1956 en el que identifica 5 niveles: creatividad expresiva, creatividad productiva, creatividad inventiva, creatividad innovadora y creatividad emergente (Sánchez 2003). Es en la creatividad productiva en la que identificaremos el caso de estudio a presentar en la que las habilidades y aptitudes dan forma a sentimientos y fantasía para poder representar el “alter ego” de las personas. Según Taylor se entiende que la creatividad es la espontaneidad e improvisación para comunicarnos, entonces

existe una libertad en el proceso creativo desde esta perspectiva.

La psicología cognitiva plantea que la creatividad muestra la originalidad del individuo, la imaginación y la expresividad ya que es un proceso cognitivo complejo.

Así que mencionado las definiciones y posturas anteriores sobre la creatividad se pueden encontrar diferentes modelos e incluso tener poca relación unos con otros debido a la búsqueda de conocer si esta característica la puede tener en general las personas o es propia de circunstancias o casos específicos. Los primeros psicólogos que estudiaron la creatividad Guilford y Torrance la planteaban como un dominio general y transferible, mientras que existen otros autores que estudian la creatividad como un dominio específico y se puede encontrar en un área, destacan en esta mira Baer, J. y Kaufman, J. por mencionar algunos.

En el libro “Creating Minds” de 1993 de Howard Gardner distingue 7 tipos de inteligencia que ejemplifica con 7 personas creativas y productivas en distintas áreas.

- Lingüística- T.S. Eliot: poeta y dramaturgo
- Lógico Matemática – Albert Einstein: físico y matemático
- Visual Espacial – Pablo Picasso: pintor y escultor
- Musical – Igor Stravinsky: compositor
- Corporal Kinestésica – Martha Graham: bailarina y coreógrafa
- Interpersonal – Sigmund Freud: psiquiatra y neurólogo
- Interpersonal – Mahatma Gandhi: política hindú y líder espiritual

Como podemos entender con referencia de las personalidades mencionadas que han aportado a la sociedad a partir de su pensamiento: nuevas ideas y modificado su entorno, se encuentran dentro de un área muy específica de cada uno, así que podemos ir concretando que sin importar la personalidad de los individuos podemos desarrollar la creatividad y expresarnos.

La creatividad descrita por Bruno Munari (2018) es un concepto en el que referencia que la fantasía es propia de una facultad humana y que es posible crear lo que antes no existía, aunque sea irrealizable y entonces la fantasía, la invención y la creatividad piensan, mientras que la imaginación ve.

Por otra parte, podemos mencionar que Ausbel (1963) define la creatividad de la siguiente manera: “La personalidad creadora es aquella que distingue a un individuo por la calidad y originalidad fuera de lo común de sus aportaciones a la ciencia, al arte, a la política, etcétera”. Así que, aunque es una definición del siglo XX por Ausbel, podemos comprender que las personas tienen la capacidad de representar lo que en su mente imagina sin distinción del alto o bajo nivel de expresividad.

Así que citando a Drevdahl (1964) “La creatividad es la capacidad humana de producir contenidos mentales de cualquier tipo, que esencialmente puedan considerarse como nuevos y desconocidos para quienes los producen” y justo ocurre esto dentro del proceso de aprendizaje en el que son protagónicos los estudiantes al representar su altergeo en este proyecto de investigación.

Rostro y máscaras

Los seres humanos tenemos un mismo rostro, pero varias máscaras, metafóricamente nos ponemos una máscara para la familia, otra máscara para los amigos, otra máscara en el trabajo y varias máscaras en diferentes circunstancias; de manera física y popularmente en México existen varias máscaras de la lucha libre aquellos personajes que mantienen en el anonimato su rostro y que generan en su público a un ídolo del cuadrilátero, también aquellas máscaras que esconden enigmas en las artesanías y en las danzas regionales.

Como menciona Orellana (2005)

Entre lúdico y terrible, cada máscara ritual es un secreto conmovedor ¿Qué emociones suscitan en nosotros las máscaras de México? ¿Qué esconden? ¿Qué revelan? Preguntas difíciles de responder. Sin embargo, podemos afirmar que su plasticidad y fuerza expresiva se nos imponen. Sus gestos, a veces graves, a veces amables o humorísticos, producen un placer estético... No siempre alcanzamos a leer todos sus enigmas, como si algo diferente a ellas mismas las rebasara. Algo que no es fácil de definir pero que estimula nuestra imaginación. <https://artedemexico.com/las-lecciones-de-las-mascaras/>

Y que se esconderá en el rostro del individuo al intentar colocarse una nueva máscara, El trabajo gestual de rostro vivo consiste tanto en mostrar y revelar como en ocultar y engañar.

Como menciona Belting (2021)

Un mismo rostro expresa lo verdadero y lo falso: unas veces nos parece que alguien, en él, descubre

con claridad su “interior”; otras la introversión de la cara lo esconde, como si estuviera tras una máscara inanimada, en este sentido, el rostro-máscara resulta conceptualmente ambiguo, pues no sólo es un rostro que se asemeja a una máscara, sino también un rostro que produce sus propias máscaras al reaccionar o actuar sobre otros rostros.

El “alter ego” desde un enfoque psicológico

De acuerdo a Giménez (2010) Las personas también se identifican y se distinguen de los demás, entre otras cosas: 1) por atributos que podríamos llamar “caracterológicos”; 2) por su “estilo de vida” reflejado principalmente en sus hábitos de consumo; 3) por su red personal de “relaciones íntimas” (alter ego); 4) por el conjunto de “objetos entrañables” que poseen; y 5) por su biografía incanjeable.

Pasemos ahora al tópico de la identidad. En primera aproximación, la identidad tiene que ver con la idea que tenemos acerca de quiénes somos y quiénes son los otros, es decir, con la representación que tenemos de nosotros mismos en relación con los demás. Implica, por lo tanto, hacer comparaciones entre las gentes para encontrar semejanzas y diferencias entre las mismas. Cuando creemos encontrar semejanzas entre las personas, inferimos que comparten una misma identidad que las distinguen de otras personas que no nos parecen similares. https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos_final/625trabajo.pdf

Proceso de creación de máscaras “alter ego”

En el marco de las actividades PEC LOVE de la semana del programa PEC Cuidado Integral, se convocó el concurso de máscaras “alter ego”, a los estudiantes de nivel preparatoria dentro de las actividades de extensión y difusión de la cultura.

El objetivo de este evento es representar el concepto de “alter ego” de manera individual por medio de máscaras elaboradas con cartón.

Previo a ello se impartió un taller de máscaras que tenía como objetivo de enseñar la técnica de elaboración de máscaras para representar su “alter ego”, los estudiantes iniciaron una investigación para determinar el significado del concepto alter ego, posteriormente hicieron un autodiagnóstico para detectar sus preferencias emocionales para que se vean reflejadas en su otro yo, realizar comparativas de ventajas competitivas y académicas para verse reflejado en aquella persona que admiran o les motiva.

Una vez identificada la otra persona el reto era la representación de la máscara ya de manera tangible y plasmar por medio de diferentes formas e imágenes que pudieran reflejar la personalidad de ese otro yo.

En esa búsqueda y aplicando con creatividad su imaginación sobresalieron varias personalidades, gustos y deseos de cada estudiante dando como resultado máscaras de teatro, monstruos, futuros profesionistas, flores, animales y guerreros, cuidando cada detalle en la calidad de ejecución y habilidad en la técnica.

El primer lugar fue para Vianey González León, que representa su “alter ego” con una máscara de un monstruo de piel gris,

ojos enormes, labios rojos exagerados y una multiplicación de colmillos.

(ver imagen 1)

El segundo lugar fue para Paula Ximena Carrillo Briones, que representa su “alter ego” con una máscara de arlequín de teatro con una lengua larga desfasada.

(ver imagen 2)

El tercer lugar fue para Yadira Rubi Anzures, que representa su “alter ego” con una máscara que engloba a una persona con objetivos claros para una carrera con enfoques artísticos. (ver imagen 3)



Imagen 1. Vianey González León.
Foto:OMR



Imagen 2. Paula Ximena Carrillo Briones
Foto:OMR

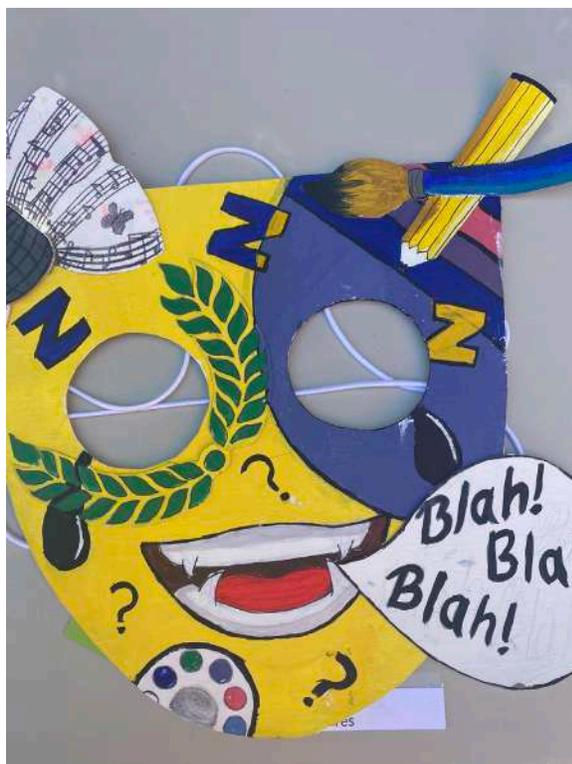


Imagen 3. Yadira Rubi Anzures
Foto:OMR

Conclusión

Es importante realizar este tipo de actividades extracurriculares ya que los alumnos expresan sus emociones y habilidades ya que los van ayudando a definir y elegir una carrera profesional, además que es de manera voluntaria la participación, pero el reto de crear una máscara con ese concepto los ayuda a autodefinirse y elaborar con creatividad la solución de formas y colores que tenían en mente, pero ahora de manera real.

Ellos mismos se sorprendieron del resultado tangible al ver reflejado su alter ego, a través de la composición de las formas, las imágenes que aplicaron, la mezcla de colores y el tamaño de cada máscara, que los define como personas queriendo reflejar sus objetivos de vida

Bibliografía

- ACOSTA, C.M. 1998. Creatividad, motivación y rendimiento académico. Málaga, Aljibe
- ARTES DE MÉXICO. <https://artesdemexico.com/las-lecciones-de-las-mascaras/>
- AUSBEL, D. La teoría del Aprendizaje de David Ausbel y el Aprendizaje Significativo. Web del maestro CMF. <https://web-delmaestrocmf.com/portal/la-teoria-del-aprendizaje-de-ausbel-y-el-aprendizaje-significativo/>
- BEELTING H. (2021) Faces una historia del rostro. España Ediciones Akal
- GÍMENEZ, G. (2010) https://conceptos sociales.unam.mx/conceptos_final/625trabajo.pdf
- MUNARI, B. (2018). Fantasía. Barcelona. Gustavo Gili
- RENDÓN URIBE, M. A. (2012). Creatividad y cerebro: bases neurológicas de la creatividad. Aula: Revista De Pedagogía De La Universidad De Salamanca, 15, 117-135. <https://doi.org/10.14201/8946>
- SÁNCHEZ C., H. (2003). Psicología de la Creatividad. Lima: Editorial Visión Universitaria.
- SANTAELLA, M., (2006). La evaluación de la creatividad. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 7 (2), 89-106.